PERIODICAL
LIBRARY
APR 12 1960
FISH & WILDLIFE SERVICE

CONSEIL GÉNÉRAL DES PÊCHES POUR LA MÉDITERRANÉE

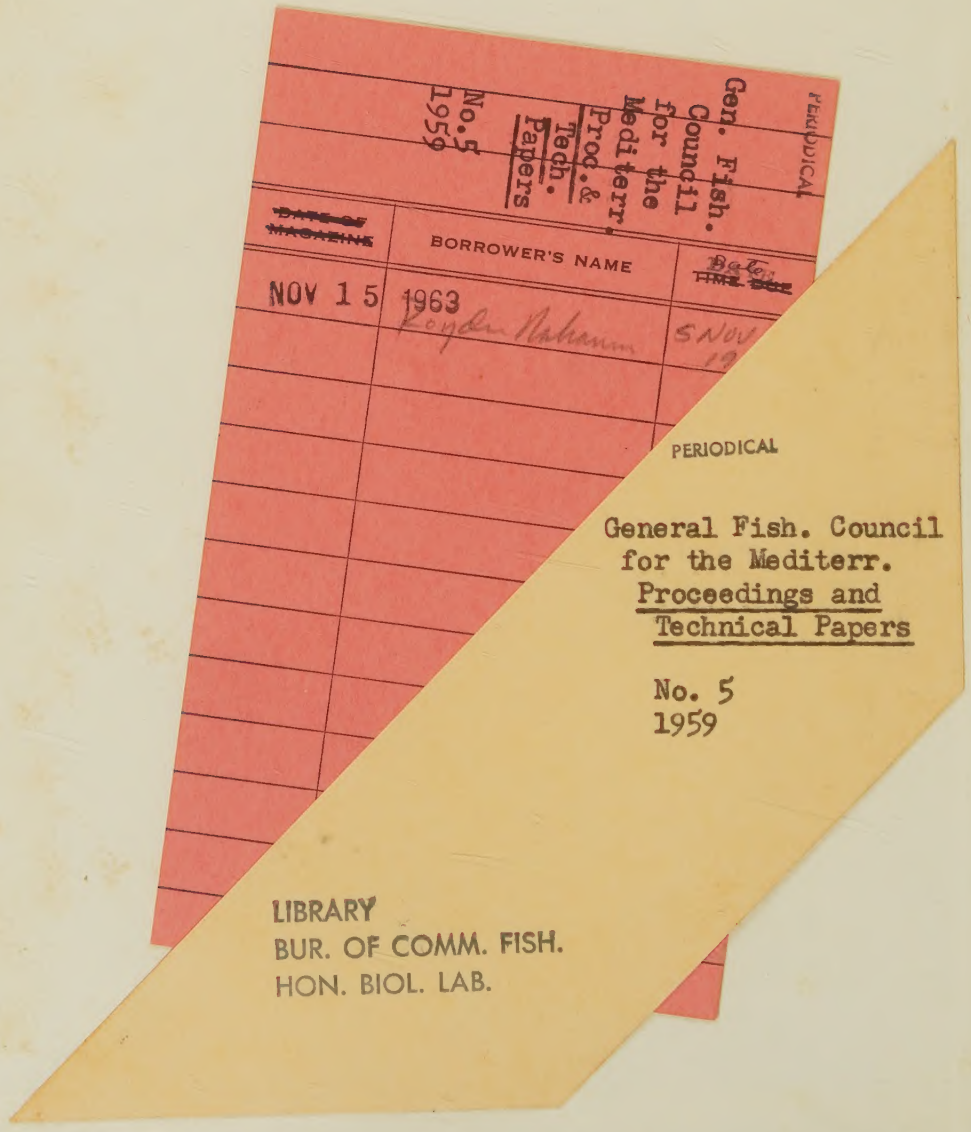
Débats et Documents techniques

5

GENERAL FISHERIES COUNCIL FOR THE MEDITERRANEAN

Proceedings and Technical Papers

ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE
FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS


PERIODICAL
Gen. Fish. Council for the Mediterr. Prod.& Tech. Papers
No.5 1959
BORROWER'S NAME
NOV 15 1963
Royden Nakamura
5 NOV
PERIODICAL
General Fish. Council for the Mediterr. Proceedings and Technical Papers
No. 5
1959
LIBRARY
BUR. OF COMM. FISH.
HON. BIOL. LAB.

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/gfcm-report_1959_5

CONSEIL GÉNÉRAL DES PÊCHES POUR LA MÉDITERRANÉE
DÉBATS ET DOCUMENTS TECHNIQUES

GENERAL FISHERIES COUNCIL FOR THE MEDITERRANEAN
PROCEEDINGS AND TECHNICAL PAPERS

LIBRARY
APR 12 1960
FISH & WILDLIFE SERVICE

LIBRARY

APR 12 1960

FISH & WILDLIFE SERVICE

CONSEIL GÉNÉRAL DES PÊCHES POUR LA MÉDITERRANÉE

Débats et Documents techniques

GENERAL FISHERIES COUNCIL FOR THE MEDITERRANEAN

Proceedings and Technical Papers

No. 5

ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE
FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 ROME 1959

Periodical
G.F.C.M
Proc. & Tech. Papers
V.5
1959

~~3401~~
2401

© FAO 1959

Printed in Italy

CONSEIL GÉNÉRAL DES PÊCHES POUR LA MÉDITERRANÉE
GENERAL FISHERIES COUNCIL FOR THE MEDITERRANEAN

PAYS MEMBRES
(au 31 décembre 1958)

Egypte
Espagne
France
Grèce
Israël
Italie
Maroc
Monaco
Royaume-Uni
Tunisie
Turquie
Yougoslavie

MEMBER COUNTRIES
(as of 31 December 1958)

Egypt
France
Greece
Israel
Italy
Monaco
Morocco
Spain
Tunisia
Turkey
United Kingdom
Yugoslavia

Secrétaire / *Secretary* : M. J. Girard, Fonctionnaire régional, Division des pêches
Regional Officer, Fisheries Division
FAO, Viale delle Terme di Caracalla, Rome

AVANT-PROPOS

Le présent fascicule est divisé en deux parties:

La première partie est consacrée aux débats de la cinquième réunion tenue au siège de la FAO (Rome), du 13 au 18 octobre 1958.

La deuxième partie réunit les documents techniques présentés au cours de cette réunion.

FOREWORD

The present document is divided into two parts:

The first part includes the proceedings of the fifth meeting held at FAO headquarters (Rome), from 13 to 18 October 1958.

The second part comprises the techical papers presented during this meeting.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENTS

Première partie: Débats 1
Part I: Proceedings 1

Liste des participants 3
List of participants 3

Compte rendu succinct des séances plénières 8
Summary record of the plenary sessions 8

Rapport 16
Report 16

Deuxième partie: Documents techniques 29
Part II: Technical papers 29

Liste des documents techniques du CGPM 527
List of technical papers of the GFCM 527

— par ordre numérique 527
— in numerical order 527

— par ordre alphabétique des auteurs 531
— in alphabetical order of authors 531

I[ère] Partie — DÉBATS

PART I — PROCEEDINGS

Cette partie comprend la liste des participants, le compte rendu succinct des séances plénières et le rapport.

This part includes the list of participants, the summary record of the plenary sessions and the report.

CINQUIÈME RÉUNION (1958)
FIFTH MEETING (1958)

Liste des participants
List of Participants

Pays membres
Member Countries

ESPAGNE SPAIN	*Délégué* *Delegate*	Agustin Rodriguez-Carreño Manzano, Chef de Section, Direction générale des pêches, Madrid.
	Suppléant *Alternate*	Olegario Rodriguez Martín, Biologiste, Direction générale des pêches, Madrid.
	Experts	Jerónimo Gómez Baeza, Secrétaire, Section économique du Syndicat national de la pêche, Madrid. Luis Curiel Barragán, Inspecteur technique du travail, Direction générale du travail, Madrid. Carlos Bas Peired, Chef du Laboratoire de l'Institut de recherche pour les pêches, Blanes. Manuel Gómez Larrañeta, Chef du Laboratoire de l'Institut de recherche pour les pêches, Castellón. Fernando Lozano Cabo, Directeur du Laboratoire de l'Institut espagnol d'océanographie, Malaga. Miguel Oliver, Directeur du Laboratoire de l'Institut espagnol d'océanographie, Palma de Mallorca.
FRANCE	*Délégué* *Delegate*	Jean Furnestin, Directeur de l'Institut scientifique et technique des Pêches maritimes, Paris.
	Suppléant *Alternate*	Charles Ravel, Sous-Directeur des Pêches maritimes, Ministère de la Marine Marchande, Paris.
	Experts	Maurice Boury, Inspecteur général, Chef du Service des Contrôles, Institut scientifique et technique des Pêches maritimes, Paris. Lucien Canepa, Président, Comité local méditerranéen des Pêches maritimes, Marseille. Paul Mathias, Doyen de la Faculté des Sciences de Montpellier, Directeur de la Station de Biologie Marine, Sète.

FRANCE (suite cont'd)	*Experts*	Daniel Rémy, Directeur, Confédération des industries de traitement des produits de la pêche maritime, Paris. Paul Vivier, Conservateur des Eaux et Forêts, Directeur de la Station centrale d'hydrobiologie appliquée, Paris. Olivier Saix, Directeur de l'Inscription Maritime, Alger. Jean René Dieuzeide, Directeur de la Station d'aquiculture et de pêche, Castiglione, Algérie. Janvier Ferrara, Délégation générale algérienne, Oran, Algérie.
GRÈCE GREECE	*Délégué* *Delegate*	Christos Serbétis, Directeur des Pêches, Ministère de l'Industrie, Athènes.
ISRAEL	*Délégué* *Delegate*	Moshe Shavit, Director, Fisheries Division, Ministry of Agriculture, Hakirya, Tel-Aviv.
	Suppléant *Alternate*	Uriel Doron, First Secretary, Embassy of Israel, Rome.
ITALIE ITALY	*Délégué* *Delegate*	Ugo Sola, Ambassadeur d'Italie, Via Bertoloni 1, Rome.
	Suppléant *Alternate*	Raffaele Cusmai, Directeur général des pêches et du domaine maritime, Ministère de la Marine Marchande, Rome.
	Experts	Carmelo Campailla, Chef de Section, Direction générale des pêches, Ministère de la Marine Marchande, Rome. Sergio Paroletti, Direction général des pêches, Ministère de la Marine Marchande, Rome. Umberto Porzio, Direction générale des pêches, Ministère de la Marine Marchande, Rome. Giacomo Semplicetti, Conseiller, Direction générale des Pêches, Ministère de la Marine Marchande, Rome. Amos Agujari, Président, UNAVAL, Rome. Ruggero de Angelis, Direction générale de la Production, Ministère de l'Agriculture, Rome. Pasquale Arena, Section scientifique, Centre expérimental pour l'Industrie de la Pêche et des produits de la mer, Messine. Vittorio de Asarta, Comité national italien de la FAO, Ministère de l'Agriculture, Rome. Piero Bardi, Chef de Section, Institut central de statistiques, Rome. Tito Biancalana, Laboratoire de biologie marine, Fano. Giorgio Bini, Laboratoire central d'hydrobiologie appliquée à la pêche, Rome. Giulio Bonamico, Secrétaire général, Institut national pour la formation professionnelle des pêcheurs, Rome.

ITALIE ITALY (suite cont'd)	*Experts*	Antonino Cavaliere, Institut de Thalassographie, Messine. Remo Coppini, Laboratoire de biologie marine, Fano. Vito Foderà, Directeur de la Section de la technologie, Centre expérimental pour l'Industrie de la pêche et des produits de la mer, Palerme. Salvatore de Francisci, Institut central de statistiques, Rome. Elvezio Ghirardelli, Institut de Zoologie, Université de Bologne. Celso Guareschi, Professeur de zoologie, Université de Cagliari, Sardaigne. Carlo Maldura, Directeur du Laboratoire central d'hydrobiologie appliquée à la pêche, Rome. Paolo Pagliazzi, Directeur de la Sous-division pour les crédits aux moyennes et petites industries, Banque nationale du travail, Rome. Pietro Parenzan, Institut expérimental de Thalassographie, Taranto. Innocenzo Patrizi, Comité national italien de la FAO, Ministère de l'Agricolture, Rome. Giovanni Robustelli, Comité national italien de la FAO, Ministère de l'Agriculture, Rome. Amedeo Salerni, Direction générale des Services vétérinaires, Ministère pour l'hygiène et la santé publique, Rome. Raimondo Sarà, Section de la technologie, Centre expérimental pour l'Industrie de la pêche et des produits de la mer, Palerme. Andrea Scaccini, Directeur, Laboratoire de biologie marine, Fano. Ernesto Sommani, Laboratoire central d'hydrobiologie appliquée à la pêche, Rome. Francesco Stracosch, Piazza S.S. Apostoli 49, Rome. Oreste Vicini, Chef de Section, Institut central de statistiques, Rome.
MONACO	*Délégué* *Delegate*	César Solamito, Ministre Plénipotentiaire de S.A.S. le Prince.
	Expert	Gérard Belloc, Directeur-Adjoint, Musée Océanographique.
ROYAUME-UNI UNITED KINGDOM	*Délégué* *Delegate*	Joseph Asciak, Director of Fisheries, Malta.
	Suppléant *Alternate*	Joseph Frendo, Marketing Control Officer, Fisheries Department, Malta.

TUNISIE TUNISIA	*Délégué* *Delegate*	Brahim Douik, Directeur de la Station océanographique de Salammbô.
TURQUIE TURKEY	*Délégué* *Delegate*	Cihat Renda, Assistant Director-General, Meat and Fish Office, Ankara.
	Suppléant *Alternate*	Recai Ermin, Director, Hydrobiological Research Institute, Istanbul.
	Experts	Altan Acara, Chief, Chemical Laboratory, Hydrobiological Research Institute, Istanbul. Cevdet Aygün, Director of Fisheries, Ministry of Commerce, Ankara. Haydar Aytekin, Director, Fisheries Division, Meat and Fish Office, Ankara. Ekrem Barlas, Ex-Director-General, Meat and Fish Office, Istanbul. Muzzafer Demir, Hydrobiological Research Institute, Istanbul. Nihat Ozerdem, Chief, Fishing Boat Section, Fisheries Research Centre, Meat and Fish Office, Istanbul. Selim Suntur, Refrigeration Engineer, Istanbul.
YOUGOSLAVIE YUGOSLAVIA	*Délégué* *Delegate*	Miljenko Grubelić, Directeur des Pêches, République Populaire de Croatie, Zagreb.
	Suppléant *Alternate*	Sime Zupanović, Institut d'océanographie et de pêche, Split. Miran Svetina, Directeur des pêches de Slovénie, Ljubljana. Miroslav Zei, Professeur à l'Université de Ljubljana.

Observateurs
Observers

ETATS-UNIS U.S.A.	Walter Sohl, Second Secretary, U. S. Embassy, Rome.
LIBYE LIBYA	Abdulbari Khalil Ghemati, Attaché, Libyan Embassy, Rome.
PORTUGAL	Fernando Lopes Vieira, Secrétaire, Ambassade du Portugal, Rome.
ROUMANIE ROUMANIA	Grigore Logofátu, Secrétaire économique, Légation de la République Populaire Roumaine, Rome.
U.R.S.S. U.S.S.R.	Vikenti Zaitsev, Directeur, Institut des pêches maritimes et d'océanographie, Moscou. Mme. T. Démentieva, Institut des pêches maritimes et d'océanographie, Moscou.

Observateurs (suite)
Observers (cont'd)

COMMISSION INTERNATIONALE POUR L'EXPLORATION SCIENTIFIQUE DE LA MER MÉDITERRANÉE
INTERNATIONAL COMMISSION FOR THE SCIENTIFIC EXPLORATION OF THE MEDITERRANEAN SEA.

Jean Furnestin, Directeur de l'Institut scientifique et technique des Pêches maritimes, Paris.

CONSEIL INTERNATIONAL POUR L'EXPLORATION DE LA MER
INTERNATIONAL COUNCIL FOR THE EXPLORATION OF THE SEA

Jean Furnestin, Directeur de l'Institut scientifique et technique des Pêches maritimes, Paris.
Président du CIEM.

BUREAU INTERNATIONAL DU TRAVAIL
INTERNATIONAL LABOUR OFFICE

Giovanni Gallone, Director, Rome Office.

ORGANISATION MÉTÉOROLOGIQUE MONDIALE
WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION

Ferdinando Giansanti, Chef du Service météorologique pour l'aéronautique, Ministère de la Défense, Rome.
Ugo Luccardi, Chef du Bureau pour les relations internationales, Service météorologique pour l'aéronautique, Ministère de la Défense, Rome.

FAO

D. B. Finn, Directeur de la Division des pêches.
R. H. Fiedler, Chef du Bureau de coordination du programme.
G. L. Kesteven, Chef de la sous-division de la biologie.
F. E. Popper, Chef de la sous-division de l'économie et de la statistique.
J.-O. Traung, Chef de la Section des bateaux de pêche, sous-division de la technologie.
H. Kristjonsson, Chef de la Section des engins de pêche, sous-division de la technologie.
M. J. Girard, Secrétaire du CGPM
D. Riedel, Fonctionnaire régional adjoint.
Mlle S. M. Cassidy, Mlle M. Mirville, Mlle M. Lanzi } Secrétaires

COMPTE RENDU SUCCINCT DES SÉANCES PLÉNIÈRES

Séance du 13 octobre 1958

La réunion a été ouverte à 11 h. Une minute de silence a été observée en raison du décès de Sa Sainteté le Pape Pie XII.

Lecture a ensuite été donnée d'une lettre du Professeur D'Ancona faisant savoir qu'il n'était pas en mesure de participer à la réunion et qu'il priait le premier vice-président, le Cdt. Agustin Rodriguez-Carreño, de le remplacer.

Monsieur F. T. Wahlen, Directeur général-adjoint de la FAO, a ensuite solennellement ouvert la séance au nom du Directeur général.

S.E. Giuseppe Spataro, Ministre italien de la Marine marchande, a souhaité la bienvenue aux participants au nom du Gouvernement italien et a exprimé l'intérêt que son pays portait à l'activité du CGPM.

Le Cdt. Rodriguez-Carreño a ensuite pris la parole et a fait différentes recommandations concernant le programme de travail du Conseil et l'organisation des réunions. La séance a été levée à 12 h. 30.

Séance du 14 octobre 1958

La séance a été ouverte à 9 h. 30. Le président a demandé au secrétaire de donner lecture de la lettre suivante, en date du 11 octobre 1958 (adressée par le professeur D'Ancona):

« Commandant,

J'ai l'honneur, comme suite à ma lettre de ce jour, de vous informer que, n'ayant

SUMMARY RECORD OF THE PLENARY SESSIONS

Session of 13 October 1958

The meeting was opened at 11 a. m., and a minute's silence was observed for the death of His Holiness, Pope Pius XII.

Then a letter from Professor D'Ancona, Chairman of the GFCM, was read, stating that he was unable to attend the meeting and asking the first Vice-Chairman, Cmdr Agustin Rodriguez-Carreño to take the chair.

Dr. F. T. Wahlen, Deputy Director-General of FAO, formally opened the meeting on behalf of the Director-General.

His Excellency, Mr. Giuseppe Spataro, Italian Minister of the Merchant Navy, welcomed the participants on behalf of the Italian Government, and expressed the interest of his country in the activities of the GFCM.

After the Chairman had spoken about the programme of work of the Council, and the organization of the sessions, the meeting adjourned at 12.30 p.m.

Session of 14 October 1958

The meeting was opened at 9.30 a.m. The Chairman requested the Secretary to read the following letter dated 11 October 1958 (which had been received from Professor D'Ancona):

" Sir, (*Translation*)

" Further to the letter I sent you to-day, I have the honour to inform

pas été appelé par mon Gouvernement à participer en qualité de délégué à la 5ème réunion du Conseil général des pêches pour la Méditerranée, j'ai estimé qu'il était de mon devoir de présenter ma démission des fonctions de président de ce Conseil.

Je vous serai très reconnaissant de bien vouloir communiquer les raisons de ma décision à l'Assemblée générale. Je vous prie également de transmettre mes plus vifs remerciements aux délégués des pays membres qui, à trois reprises, m'ont manifesté leur confiance, donnant ainsi leur pleine approbation à la manière dont j'avais appliqué les critères qu'avait adoptés le Conseil lors de ses délibérations au cours de mes cinq années de présidence.

Nous avons cherché ensemble à faire de notre mieux pour promouvoir la productivité de la pêche en Méditerranée et son organisation rationnelle dans le cadre de la coopération internationale.

J'ai été grandement aidé dans ma tâche par les membres du Comité exécutif, le personnel du secrétariat et les fonctionnaires de la Division des Pêches de la FAO. A tous je désire exprimer ma vive reconnaissance.

Je vous prie de croire, Commandant à l'expression de ma très haute considération.

Umberto D'Ancona ».

Les points suivants de l'ordre du jour furent ensuite examinés:

1) *Examen des pouvoirs*

Il a été décidé d'accepter comme pouvoir les documents présentés par la délégation française. Les pouvoirs présentés par les autres délégations ont été déclarés réguliers.

you that, as I have not been called by my Government to participate in the Fifth Meeting of the GFCM in the capacity of delegate, I have decided that it was my duty to resign from the chairmanship of this Council.

" I should be very glad if you could convey to the plenary session the reason for my decision. I would appreciate it also if you could transmit my deep thanks to the delegates of the various countries, who three times have given me their confidence, and thus have fully approved the way in which I have applied the various criteria, adopted by the Council during its sessions, during my five years of chairmanship.

" We have tried together to do our best to promote the productivity of Mediterranean fisheries and its rational organization, through international co-operation.

" I have been greatly assisted in my duties by the members of the Executive Committee, the staff of the Secretariat and the officers of the Fisheries Division of FAO. To all of them I wish to convey my gratitude.

" Yours truly,

Umberto D'Ancona "

The following items of the agenda were then considered:

1) *Report on credentials*

It was decided to accept as credentials the document which had been presented by the French delegation. The credentials of the other delegations were declared in order.

2) *Adoption de l'ordre du jour*

Le projet d'ordre du jour proposé a été adopté.

3) *Déclarations des délégations*

Aucune déclaration n'a été faite.

4) *Rapport du Comité exécutif*

Le rapport a été présenté et n'a donné lieu à aucun commentaire.

5) *Rapport du secrétariat*

Le rapport a été présenté et n'a donné lieu à aucun commentaire.

6) *Budget*

Le budget a été approuvé.

7) *Liaison avec les organismes internationaux*

Lecture a été donnée par le secrétaire des notes relatives à ce point de l'ordre du jour. Cette lecture n'a donné lieu à aucun commentaire.

8) *Adhésion de nouveaux membres*

Aucune adhésion n'ayant été reçue ce point n'a donné lieu à aucune discussion.

9) *Amendement de l'accord et du règlement intérieur*

a) *Amendement de l'accord*

L'amendement suivant à l'article II, para. 3 de l'accord présenté par la Délégation italienne lors de la 4ème réunion du CGPM a été examiné:

« Le Conseil élit le président et quatre vice-présidents. Les frais de voyage de tous les vice-présidents à l'occasion des réunions du Comité exécutif sont à la charge des gouvernements respectifs. »

2) *Adoption of the Agenda*

The proposed draft of agenda was approved.

3) *Statements by Delegations*

No statements were made.

4) *Report of the Executive Committee*

The report was submitted and no comments were made.

5) *Report of the Secretariat*

The report was submitted and no comments were made.

6) *Budget*

The budget was approved.

7) *Liaison with International Organizations*

The Secretary reads the note relating to this point of the agenda. No comments were made.

8) *Membership*

As no application had been received, there was no discussion.

9) *Amendment of the Agreement and of the Rules of Procedure*

a) *Amendment of the Agreement*

The following amendment to Art. II, para. 3 of the Agreement, presented by the Italian delegation to the Fourth Meeting of the GFCM was then considered:

" The Council shall elect a Chairman and four Vice-Chairmen. The travel expenses of all the Vice-Chairmen for the Executive Committee meetings should be borne by the respective governments. "

Après une discussion à laquelle ont pris part les délégations d'Israël, de l'Italie, de l'Espagne, de la Turquie et de la Yougoslavie, la délégation italienne a décidé de retirer sa proposition d'amendement mais a exprimé son intention de présenter ultérieurement une nouvelle proposition destinée à être discutée lors de la 6ème réunion.

b) *Amendement du règlement intérieur*

L'amendement suivant à l'article VII, para. 2 du règlement intérieur, présenté par la délégation italienne à l'occasion de la 4ème réunion a été examiné:

« Le président et les vice-présidents sont rééligibles ».

La délégation italienne a fait savoir qu'elle retirait sa proposition mais a exprimé l'intention de présenter ultérieurement une nouvelle proposition destinée à être discutée lors de la 6ème réunion.

10) *Organisation et fonctionnement des comités techniques*

Le secrétaire a informé l'assemblée de ce que le Comité de Direction s'était réuni dans l'après-midi du 13 octobre 1958 et a indiqué que ce comité:

a) n'avait pas abouti à un accord en ce qui concerne le changement du titre du Comité de l'exploration;

b) avait exprimé le voeu que le Comité de l'exploration examine les documents relatifs aux poissons migrateurs afin de permettre ainsi une meilleure préparation du symposium;

c) avait été d'accord pour définir de la manière suivant les attributions des comités techniques:

Comité de l'exploration

Etudier la capacité productive de la Méditerranée afin de permettre l'utilisation

After a discussion, in which participated the delegations of Israel, Italy, Spain, Turkey and Yugoslavia, the Italian delegation withdrew its proposal of amendment, but expressed the intention to make later a new proposal for discussion at the Sixth Meeting.

b) *Amendment of the Rules of Procedure*

The following amendment to Art. VII para. 2 of the Rules of Procedure, presented by the Italian delegation during the Fourth Meeting, was considered:

" The Chairman and the Vice-Chairmen are eligible for re-election ".

The Italian delegation withdrew its proposal, but expressed the intention to make later a new proposal for discussion at the Sixth Meeting.

10) *Organization and Work of the Technical Committees*

The Secretary informed the meeting that the Steering Committee had met in the evening of 13 October, and reported that:

a) no agreement had been reached as to the new title of the Exploration Committee;

b) it was felt that the Exploration Committee should consider the papers dealing with migratory species, in order to ensure a better preparation of the Symposium;

c) the following definitions of the duties of the technical committees had been agreed upon:

Exploration Committee

To study the productive capacity of the Mediterranean in order to permit an op-

optimum des ressources biologiques de cette mer et d'assurer une production maximum et constante au profit de l'alimentation humaine.

Une telle tâche correspond à ce qu'il est convenu d'appeler la biologie appliquée aux pêches.

Comité de la production

Etudier les problèmes relatifs à:

i) la technique de la pêche (méthodes et engins de pêche);

ii) la main-d'oeuvre;

iii) l'administration des pêches;

pour assurer, dans les meilleures conditions possibles, l'exploitation économique des richesses de la mer.

Comité de l'utilisation

Etudier les méthodes et procédés permettant de mettre, à l'état frais, conservés ou autrement préparés, les produits de la pêche à la disposition du consommateur.

Comité des eaux intérieures

Etudier toutes les questions intéressant la mise en valeur des eaux intérieures et, en particulier, la capacité productrice de ces eaux, les méthodes et les engins de culture et de pêche, l'utilisation des produits et les questions administratives et réglementaires.

Comité de l'economie et de la statistique

Etudier les problèmes économiques intéressant la pêche maritime, rassembler et coordonner les statistiques commerciales et biologiques et leur nomenclature, étudier les questions réglementaires.

d) avait formulé des propositions concernant le calendrier des séances et le plan général à suivre pour la rédaction des rapports des comités techniques.

timum utilization of the biological resources of this Sea, and to ensure a maximum steady production for the purpose of human feeding.

Such a task corresponds to what is normally called fisheries biology.

Production Committee

To study problems related to:

(i) fishing technique (methods and gear);

(ii) manpower;

(iii) fisheries administration.

To ensure, in the best possible conditions, the economic exploitation of the resources of the sea.

Utilization Committee

To study the methods and processes which permit the supplying of consumers with fisheries products, either fresh, preserved or otherwise prepared.

Inland Waters Committee

To study all the questions relating to the development of inland waters, and especially the productive capacity of these waters; gear and methods for culture and fishing; utilization of the products and administrative matters and regulations.

Economics and Statistics Committee

To study the economic problems concerning marine fisheries; to assemble and coordinate commercial and biological statistics and their nomenclature; to study matters pertaining to regulations concerning Mediterranean fisheries.

d) proposals had been made on the schedule of work and the standard lay-out of the report of the technical committees.

Les conclusions du Comité de direction on été acceptées, toutefois le délégué de la France a fait remarquer qu'il ne lui semblait pas nécessaire que le Comité de l'exploration examine les documents relatifs aux poissons migrateurs, ceux-ci devant être présentés et discutés au sein du symposium sur la biologie des poissons migrateurs, organisé par le CGPM et le CIESMM et devant se tenir les 20 et 21 octobre à Monaco.

Il a été décidé qu'en vue de fixer la procédure à suivre pour les réunions ultérieures, le Comité de l'exploration serait prié d'exprimer son opinion sur le point soulevé par le délégué de la France, mais que dans l'immédiat il examinerait les documents reçus concernant la biologie des poissons migrateurs.

La séance a été levée à 13 h.

Séance du 18 octobre 1958

La séance a été ouverte à 9 h. 30.

Le secrétaire a fait savoir que le Comité de direction s'était à nouveau réuni et avait suggéré que le Comité de l'exploration s'intitule à l'avenir « Comité des ressources marines ». Cette proposition a été acceptée.

Les points suivants de l'ordre du jour ont été ensuite discutés:

12) *Examen des rapports des comités techniques et adoption du rapport final*

Les rapports des comités techniques ainsi que les amendements qui leur avait été apportés par le Comité de direction ont été approuvés. Il a été décidé que ces rapports constitueraient le rapport final de la 5ème réunion du CGPM. Le secrétaire a été prié de procéder aux ajustements rédactionnels nécessaires.

The conclusions of the Steering Committee were accepted, however, the French delegate suggested that it was unnecessary for the Exploration Committee to study the papers on migratory species, because these papers would be presented and discussed at the GFCM/CIESMM Symposium on the Biology of Migratory Species, to be held on 20 and 21 October in Monaco.

It was decided that, in order to settle the procedure for future meetings, the Exploration Committee would be asked to express its views on the point raised by the French delegate, but that it would, for the time being, consider all papers received on the biology of migratory species.

The meeting adjourned at 1 p.m.

Session of 18 October 1958

The meeting was opened at 9.30 a.m.

The Secretary reported that the Steering Committee had met again and had suggested that the Exploration Committee should be renamed the " Marine Resources Committee ". This proposal was accepted.

The following points of the agenda were then discussed:

12) *Consideration of the Reports of the Technical Committees and adoption of the Final Report*

The reports of the technical committees, such as amended by the Steering Committee, were approved. It was ageed that they would constitute the final report of the Fifth Meeting of the GFCM. The Secretary was asked to make the necessary editorial changes.

13) *Election du président et des vice-présidents du CGPM*

Le Commandant Agustin Rodriguez-Carreño (Espagne) a été élu à l'unanimité président du Conseil.

M. R. Cusmai (Italie) a été élu à l'unanimité premier vice-président.

MM. C. Serbétis (Grèce) et Shavit (Israël) ont été proposés pour les fonctions de second vice-président.
M. Serbétis a été élu par 5 voix contre 4, et une abstention.

13) *Election of the Chairman and Vice-Chairmen of the GFCM*

Commander Agustin Rodriguez-Carreño (Spain) was unanimously elected Chairman of the Council.

Dr. Raffaele Cusmai (Italy) was unanimously elected first Vice-Chairman.

Mr. C. Serbetis (Greece) and Mr. M. Shavit (Israel) were proposed as second Vice-Chairman. Mr. Serbetis was elected by 5 votes to 4, with 1 abstention.

14) *Désignation des bureaux des comités techniques*

Les désignations suivantes ont été approuvées par l'Assemblée:

Comité des ressources marines:

Président: Ermin (Turquie)
1er vice-président: Belloc (Monaco)
2ème vice-président: Zei (Yougoslavie)
Rapporteur: Bas (Espagne).

Comité de la production:

Président: Shavit (Israël)
1er vice-président: Dieuzeide (France)
2ème vice-président: Douik (Tunisie)
Rapporteur: Lozano Cabo (Espagne).

Comité de l'utilisation

Président: Furnestin (France)
1er vice-président: Asciak (R.U. - Malte)
2ème vice-président: Renda (Turquie)
Rapporteur: Rodriguez Martin (Espagne).

Comité des eaux intérieures

Président: Svetina (Yougoslavie).
1er vice-président: Vivier (France)
2ème vice-président: Maldura (Italie)
Rapporteur: Sommani (Italie).

14) *Designation of the Officers of the Technical Committees*

The Meeting approved the following nominations:

Marine Resources Committee:

Chairman: Ermin (Turkey)
1st Vice-Chairman: Belloc (Monaco)
2nd Vice-Chairman: Zei (Yougoslavia)
Rapporteur: Bas (Spain).

Production Committee:

Chairman: Shavit (Israel)
1st Vice-Chairman: Dieuzeide (France)
2nd Vice-Chairman: Douik (Tunisia)
Rapporteur: Lozano Cabo (Spain).

Utilization Committee

Chairman: Furnestin (France)
1st Vice-Chairman: Asciak (U. K.-Malta)
2nd Vice-Chairman: Renda (Turkey)
Rapporteur: Rodriguez Martin (Spain).

Inland Waters Committee

Chairman: Svetina (Yugoslavia)
1st Vice-Chairman: Vivier (France)
2nd Vice-Chairman: Maldura (Italy)
Rapporteur: Sommani (Italy).

Comité de l'économie et de la statistique

Président: Solamito (Monaco)
1er vice-président: Zupanović (Yougoslavie)
2nd vice-président: Áytekin (Turquie)
Rapporteur: Porzio (Italie)

15) *Date et lieu de la prochaine réunion*

Il a été décidé que le *CGPM* tiendrait sa 6ème réunion en 1960 au siège de la FAO (Rome), à une date qui sera fixée par le Comité exécutif.

16) *Affaires diverses*

Le délégué de l'Italie a déposé sur le bureau du président le projet d'amendement suivant en vue de sa discussion lors de la 6ème réunion:

Amendement à l'Art. II, para. 1 de l'accord

« Chaque gouvernement d'Etat Membre est représenté aux réunions du Conseil par un délégué unique qui peut être accompagné par deux suppléants, par des experts et des conseillers... » (Le reste du paragraphe demeure inchangé.)

Amendement à l'Art. II, para. 3 de l'accord

« Le Conseil élit le président et quatre vice-présidents. »

Avant de clore la séance, et sur proposition du président, il a été décidé d'adresser une lettre au professeur D'Ancona pour lui témoigner la vive gratitude du Conseil au service duquel il a bien voulu mettre pendant cinq années sa haute compétence et son impartialité.

Le président a ensuite exprimé ses remerciement à tous les participants, à la FAO et au secrétariat. La séance a été levée à 12 h. 35.

Economics and Statistics Committee

Chairman: Solamito (Monaco)
1st Vice-Chairman: Zupanović (Yugoslavia)
2nd Vice-Chairman: Aytekin (Turkey)
Rapporteur: Porzio (Italy).

15) *Date and Place of the Next Meeting*

It was decided that the Sixth Meeting of the GFCM would take place in 1960 at FAO Headquarters (Rome) at a date to be fixed by the Executive Committee.

16) *Miscellaneous*

The delegate of Italy laid the following proposals of amendment before the Chairman for discussion at the 6th Meeting:

Amendment to Art. II, para. 1 of the Agreement

" Each Member Government shall be represented at sessions of the Council by one delegate, who may be accompanied by two alternates, and by experts and advisers... " (The rest of the paragraph remains unchanged.)

Amendment to Art. II, para. 3 of the Agreement

" The Council shall elect a Chairman and four Vice-Chairmen. "

Before closing the session, and on the proposal of the Chairman, it was agreed to send a letter to Professor D'Ancona, to express the sincere gratitude of the Council for the valuable assistance and wise guidance he had given to the GFCM during the past five years.

The Chairman then expressed his thanks to all participants, to FAO and to the Secretariat and the meeting was closed at 12.35 p.m.

RAPPORT

Conformément aux conclusions adoptées lors de la réunion plénière du 18 octobre 1958, le secrétariat a apporté aux rapports présentés par les différents comités techniques et approuvés par l'assemblée, les ajustements nécessaires afin que l'ensemble de ceux-ci puissent constituer le rapport final de la cinquième réunion du CGPM.

RESSOURCES MARINES

I. Programme de travail

Le programme général de travail adopté lors des précédentes réunions sera poursuivi. Les points suivants seront étudiées par priorité lors de la 6ème réunion:

A. *Clupéidés*

a) lieux de pêche et reproduction;

b) caractères et importance des fluctuations du stock.

Rapporteur particulier: M. Gomez-Larrañeta (Espagne)

B. *Thonidés*

Etude des lieux de pêche et du stock.
Rapporteur particulier: G. Belloc (Monaco)

C. *Crustacés comestibles*

Etude des fonds habités par les crustacés comestibles.

Rapporteur particulier: R. Dieuzeide (France)

REPORT

In conformity with the decisions adopted in the course of the plenary session of 18 October 1958, the Secretariat has carried out the necessary editing to the reports presented by the various technical committees, and approved by the assembly, in order that they may constitute the final report of the fourth meeting of the GFCM.

MARINE RESOURCES

I. Programme of work

The general programme of work adopted at previous meetings will be continued. The following items will receive priority at the Sixth Meeting:

A. *Clupeidae*

a) fishing grounds and reproduction;

b) characteristic and importance of the fluctuation of the stock.

Special Rapporteur: M. Gomez-Larrañeta (Spain)

B. *Tunas*

Study of the fishing grounds and of the stocks.
Special Rapporteur: G. Belloc (Monaco)

C. *Edible Crustaceans*

Study of the grounds where edible crustaceans are found.

Special Rapporteur: R. Dieuzeide (France)

D. *Etude des fonds chalutables*

a) Délimitation dans chaque pays des aires utilisables pour la pêche au chalut, avec indication des espèces vivant sur le fond;

b) recherches expérimentales dans les zones situées au delà de l'isobathe de 300 mètres considérés comme les plus productives.

Rapporteur particulier: G. Bini (Italie)

D. *Study of Trawling Grounds*

a) Delimitation in each country of the zones where trawling can be carried out, with indication of the species.

b) Experimental research in the zones situated below the 300 - metre line considered as the most productive.

Special Rapporteur: G. Bini (Italy)

II. Recommandations et Résolutions

Le Conseil a fait remarquer qu'il lui paraissait indispensable que les experts qui prendront part successivement aux réunions du CGPM et du symposium soient aussi complètement informés que possible du point de vue de leurs collègues qui prendront part seulement à la 5ème réunion du Conseil.

L'étude préliminaire qui a été faite par le Conseil de tous les documents relatifs aux poissons migrateurs a permis d'atteindre ce but.

Cette procédure a en outre permis au Conseil de présenter des observations concernant le programme du Symposium pour la réunion de 1960.

A. *Clupéidés*

Le Conseil propose que les questions suivantes soient inscrites au programme du symposium pour sa réunion de 1960:

a) localisation des aires de ponte et des « nurseries »;

b) étude des premières phases de développement;

II. Recommendations and Resolutions

The Council pointed out that it was necessary for the experts who would take part successfully in both the meetings of the GFCM and of the Symposium to be as completely informed as possible of the points of view of their colleagues, who would participate only in the Fifth meeting of the Council.

The preliminary study which has been made by the Council of all papers related to migratory species has made this possible.

In addition this procedure has enabled the Council to present propositions concerning the programme of the 1960 meeting of the Symposium.

A. *Clupeidae*

The Council proposed that the following questions be inserted in the programme for the 1960 Symposium meeting:

a) localisation of the spawning zones and nurseries;

b) study of the first phases of development;

c) étude du caractère des zones « upwelling » et mesure quantitative du phytoplancton (chlorophylle);

d) choix d'une échelle de maturité sexuelle.

B. *Thonidés*

Le Conseil propose que les questions suivantes soient inscrites au programme du symposium pour sa réunion de 1960:

a) conditions physico-chimiques des lieux de pêche;

b) localisation des aires de ponte;

c) études des premières phases de développement.

Le Conseil suggère que la FAO organise un cours sur la détection des poissons par écho-sondeur.

C. *Crustacés comestibles*

Il est recommandé que soit intensifiée l'étude des pénéides de la zone méso-abyssale.

D. *Etude des fonds chalutables*

Le Conseil émet le voeu que les travaux hydrographiques des différents pays soient étendus au delà de l'isobathe de 300 mètres dans les régions particulièrement intéressantes au point de vue de la pêche au chalut qui pourront leur être indiquées par les spécialistes.

E. *Réunion mondiale sur les clupéidés*

Le Conseil a examiné la proposition de la FAO concernant l'organisation d'une réunion mondiale de la sardine. Il a été reconnu qu'une telle réunion présentait, notamment pour les pays méditerranéens,

c) study of the characteristics of the upwelling zones, and quantitative measurement of phytoplankton (chlorophyll);

d) choice of a scale of sexual maturity.

B. *Tunas*

The Council proposed that the following questions be inserted in the Programme for the 1960 Symposium meeting:

a) physico-chemical conditions of the fishing grounds;

b) localisation of the spawning zones;

c) study of the first phases of development.

The Council suggested that FAO organize a training centre for the detection of fish by echo-sounder.

C. *Edible Crustaceans*

It is recommended that the study of peneidae of the medio-abyssal zone be intensified.

D. *Study of Trawling Grounds*

The Council expressed the wish that the hydrographic work in various countries be extended beyond the 300-m. line in the zones of special interest for trawling which could be determined by experts.

E. *International Meeting on Clupeidae*

The Council considered the proposal made by FAO concerning the organization of a World Meeting on Sardines. It has been recognized that such a meeting would be of great interest, especially for Mediterranean

un grand intérêt; toutefois le Conseil insiste pour que le titre actuel soit précisé par l'adjonction des mots « et espèces voisines » afin d'éviter toute confusion possible.

PRODUCTION

I. Programme de travail

Le programme général de travail adopté lors des précédentes réunions sera poursuivi. Les points suivants seront étudiés par priorité lors de la 6ème réunion:

A. Bateaux, engins et méthodes de pêche

1. *Chalutage*

Amélioration du rendement du chalut méditerranéen.
Rapporteur particulier: Z. Fried (Israël)

2. *Thonidés*

Enquête sur les méthodes et engins utilisés dans les pays méditerranéens pour la pêche au thon.
Rapporterur particulier: I. Artüz (Turquie)

3. *Crevettes*

Enquête sur les méthodes et engins utilisés dans les pays méditérranéens pour la pêche aux crevettes.

Rapporteur particulier: I. Artüz (Turquie)

4. *Protection des coques de bateaux*

Salissure et corrosion.

Rapporteur particulier: B. Komarovsky (Israël)

countries. However, the Council insisted that the present title be made more precise by the addition of the words " and related species ", in order to avoid any possible confusion.

PRODUCTION

I. Programme of Work

The general programme of work adopted at previous meetings will be continued. The following items will receive priority at the Sixth Meeting:

A. Fishing Boats, Gear and Methods

1. *Trawling*

Improvements of the efficiency of the Mediterranean trawl net.
Special Rapporteur: Z. Fried (Israel)

2. *Tunas*

Survey of the methods and gear used in Mediterranean countries for the catching of tunas.
Special Rapporteur: I. Artüz (Turkey)

3. *Shrimps*

Survey of the methods and gear used in Mediterranean countries for the catching of shrimps.

Special Rapporteur: I. Artüz (Turkey)

4. *Protection of the Hulls of Boats*

Fouling and corrosion.

Special Rapporteur: B. Komarovsky (Israel)

5. *Préservation des filets*

a) Différentes méthodes utilisées.

b) Avantages et inconvénients des fibres synthétiques (manutention, préservation, durée, prix et coût d'entretien).

Rapporteur particulier: B. Komarovsky
M. Krämer (Israël)

6. *Classification des bateaux, engins et méthodes de pêche*

Poursuite de l'étude en cours.

Rapporteur particulier: L. Krstinić (Yougoslavie)

7. *Dommages causés par les marsouins et autres animaux*

Enquête générale sur la situation. Méthodes utilisées pour éviter de tels dommages.

Rapporteur particulier: C. Ravel (France)

8. *Pêche au feu*

Intensité de lumière, couleur, générateurs électriques, lampes sous-marines.

Rapporteur particulier: R. Sarà (Italie)

9. *Echo-sondeurs*

Utilisation des écho-sondeurs pour le chalutage et la pêche des espèces pélagiques. Différents types d'équipement pour la détection horizontale et verticale. Lecture des enregistrements.

Rapporteur particulier: J. Asciak (R. U. - Malte)

B. Main-d'œuvre

1. *Formation professionnelle des pêcheurs*

Standardisation des brevets. Publication des informations rassemblées et poursuite des études en cours.

Rapporteur particulier: G. Bonamico (Italie)

5. *Preservation of Nets*

a) Various methods of preserving nets.

b) Advantages and inconveniences of synthetic fibres (handling, preservation, durability, price, and maintenance cost).

Special Rapporteur: B. Komarovsky
M. Krämer (Israel)

6. *Classification of Fishing Boats, Gear and Methods*

Continuation of the study undertaken.

Special Rapporteur: L. Krstinić (Yugoslavia)

7. *Damage caused by Porpoises and Similar Animals*

A general survey of the situation. Methods used to avoid such damage.

Special Rapporteur: C. Ravel (France)

8. *Fishing with Lights*

Light intensity, colour, electric generators, underwater electric lamps.

Special Rapporteur: R. Sarà (Italy)

9. *Echo-sounding*

Use of echo-sounders in trawling and pelagic fisheries. Different types of equipment for horizontal or vertical detection. Reading of the recordings.

Special Rapporteur: J. Asciak (U.K. - Malta)

B. Manpower

1. *Vocational Training for Fishermen*

Standardization of ranks. Publication of assembled information and continuation of the studies undertaken.

Special Rapporteur: G. Bonamico (Italy)

2. *Conditions de travail et de sécurité des pêcheurs*

Publication des informations rassemblées et poursuite des études en cours.

Rapporteur particulier: R. Cusmai (Italie)

C. Administration des pêches

Publication des informations rassemblées et poursuite des études en cours.

Rapporteur particulier: M. Zei (Yougoslavie)

II. Recommandations et résolutions

A. Bateaux, engins et méthodes de pêche

1. *Chalutage*

La FAO est invitée à poursuivre ses travaux concernant l'amélioration du rendement du chalut méditerranéen est à informer le Conseil des résultats obtenus afin que les pays membres puissent être tenus au courant.

Il est suggéré que la FAO présente un rapport à ce sujet lors de la 6ème réunion.

2. *Protection des coques des bateaux de bois et d'acier*

La FAO est invitée à préparer un rapport sur cette question pour la 6ème réunion du CGPM.

3. *Echo-sondeurs*

Note a été prise de la proposition faite par M. Asciak, délégué du Royaume Uni, tendant à ce qu'un navire de recherche du Département des Pêches de Malte soit utilisé pour l'accomplissement d'études dans la région centrale de la Méditerranée.

Le Conseil a vivement apprécié cette offre et il a suggéré que la FAO en fasse

2. *Working Conditions and Security of Fishermen*

Publication of the assembled information and continuation of the studies undertaken.

Special Rapporteur: R. Cusmai (Italy)

C. Fisheries Administration

Publication of the assembled information and continuation of the studies undertaken.

Special Rapporteur: M. Zei (Yugoslavia)

II. Recommendations and Resolutions

A. Fishing Boats, Gear and Methods

1. *Trawling*

FAO is invited to pursue its work concerning the improvement of the efficiency of the Mediterranean trawl, and to keep the Council informed of the results obtained, in order that the Member Countries may be kept informed.

It is suggested that FAO prepare a paper on that matter for the Sixth Meeting.

2. *Protection of Hulls of Wooden and Steel Boats*

FAO is invited to prepare a paper on this question for the Sixth Meeting of the GFCM.

3. *Echo-sounding*

Note has been taken of the proposal of Mr. Asciak, U. K. Delegate, to make available a research boat of the Fisheries Department of Malta for conducting researches in the central Mediterranean.

The Council greatly appreciated this offer and it was suggested that FAO could make

usage pour étudier l'utilisation des échosondeurs et préparer un rapport sur cette question pour la 6ème réunion du CGPM.

4. *Pêche au feu*

La FAO est invitée à rassembler des informations concernant la pêche au feu et il est suggéré qu'elle prépare un rapport sur cette question à l'occasion de la 6ème réunion en se basant sur les essais qui auront pu être faits.

B. Propagande pour la consommation du poisson

Le Conseil a hautement apprécié l'étude réalisée par la FAO.

La FAO est invitée à transmettre au CGPM les informations qu'elle aurait pu obtenir par l'intermédiaire des experts de l'Assistance technique dans différentes parties du monde, ainsi que toutes publications relatives à cette question.

Il serait souhaitable qu'un expert puisse se rendre en mission dans différents pays méditerranéens pour informer les gouvernements sur les possibilités et les moyens en matière de propagande pour la consommation du poisson et l'éducation des poissonniers et des consommateurs.

UTILISATION

I. Programme de travail

Le programme général de travail adopté lors des précédentes réunions sera poursuivi. Les points suivants seront étudiés par priorité lors de la 6ème réunion.

A. *Transport du poisson*

a) matériel utilisé pour la fabrication des caisses à poisson;

b) modèles et dimensions;

use of this facility to undertake a study on the utilisation of echo-sounders and prepare a paper for the Sixth Meeting of the GFCM.

4. *Fishing with Lights*

FAO is invited to collect information on the use of lights for fishing, and it is suggested that FAO prepare a paper on this matter for the Sixth Meeting, based on the experiments which will be carried out.

B. Propaganda for Fish Consumption

The Council highly appreciated the study accomplished by FAO.

FAO is invited to supply the GFCM with information which may have been collected by TA experts in various parts of the world, as well as any other publications related to this item.

It would be of great advantage if an expert could visit a certain number of Mediterranean countries to inform Governments about the possibilities and ways for propaganda for fish consumption and education of fish dealers and consumers.

UTILIZATION

I. Programme of Work

The general programme of work adopted at previous meetings will be continued. The following items will receive priority at the Sixth Meeting:

A. *Fish Transportation*

a) materials used for manufacturing fish boxes;

b) models and size;

c) solidité et prix des divers types;

d) expériences faites, spécialement en ce qui concerne les méthodes de désinfection.

Rapporteur particulier: H. Lisac (Yougoslavie)

B. *Farine de poisson*

Ceux des pays membres qui n'ont pas encore fourni au GFCM des renseignements sur leur production de farine de poisson sont invités à le faire.

Ils voudront bien transmettre:

1. une liste des noms des espèces utilisées pour la fabrication de la farine;

2. les détails sur les processus de fabrication.

Rapporteur particulier: A. Acara (Turquie)
(En l'absence de M. Ozisik)

C. *Semi-conserves*

1. Ceux des pays membres qui n'ont pas encore fourni au CGPM des détails sur leur production de semi-conserves sont invités à le faire. Ils fourniront chacun, en ce qui le concerne, la définition légale ou en usage des produits suivants:

— semi-conserves
— poisson séché
— poisson fumé
— poisson salé

} y compris les différentes variétés

2. Ils donneront des détails complets sur leurs recherches bactériologiques, en matière de semi-conserves.

Rapporteur particulier: D. Rémy (France)

c) durability and price of various types;

d) experiments made with special regard to methods of disinfection.

Special Rapporteur: H. Lisac (Yugoslavia)

B. *Fish Meal*

Those Member Countries which have not yet supplied to the GFCM data on their fish meal production are invited to do so.

They should supply:

1. A list of names of fish species used for fish meal processing;

2. Details of the process of manufacture.

Special Rapporteur: A. Acara (Turkey)
(In the absence of Mr. Ozisik)

C. *Semi-preserves*

1. Those Member countries which have not yet supplied to the GFCM data on their semi-preserves production are invited to do so. Each country should supply its legal or commonly used definition for the following products:

— semi-preserves
— dried fish
— smoked fish
— salted fish

} including various varieties

2. They will also give full details on research in the field of bacteriology, with regard to semi-preserves.

Special Rapporteur: D. Rémy (France)

II. Recommandations et résolutions

A. *Emballage du poisson pour le transport*

Il serait souhaitable que de nombreux documents techniques traitant de la question du transport du poisson soient préparés pour la 6eme réunion du CGPM.

B. *Farine de poisson*

L'attention du CGPM a été attirée sur la nécessité de développer la fabrication de la farine de poisson dans les pays méditerranéens où ce produit est pour une bonne part importé et notamment d'envisager sa production en vue de l'alimentation humaine.

C. *Semi-conserves*

Il serait souhaitable de standardiser les méthodes de fabrication des semi-conserves en vue du Marché commun européeen.

La FAO est invitée à établir la bibliographie complète des semi-conserves en commencant par les pays européens.

II. Recommendations and Resolutions

A. *Fish Packing for Transportation*

It would be advisable that many technical papers concerned with fish transportation should be prepared for the Sixth Meeting of the GFCM.

B. *Fish Meal*

The attention of the GFCM has been drawn to the necessity of developing fish meal production in those Mediterranean countries where this product is for the most part imported, and to consider especially the possibility of producing fish meal for human consumption.

C. *Semi-preserves*

It would be advisable to standardize the process of manufacturing semi-preserves, with regard to the European Common Market.

FAO is invited to establish the complete bibliography for semi-preserves, beginning with European countries.

EAUX INTÉRIEURES

I. Programme de travail

Le programme général de travail adopté par le Conseil lors des précédentes réunions sera poursuivi:

— Etude des questions intéressant la mise en valeur des eaux intérieures et, en particulier, la capacité productrice de ces eaux, les méthodes et les engins de culture et de pêche, l'utilisation des produits.

— Etude des questions administratives et de réglementation.

INLAND WATERS

I. Programme of Work

The general programme of work adopted at previous meetings will be continued:

— Study of the questions concerning the development of inland waters and especially the productivity of those waters, the methods and gear used for culture and fishing, the utilization of the produce.

— Study of administrative matters and of regulations.

Les points suivants seront étudiés par priorité lors de la 6ème réunion:

A. *Organisation de l'administration de la pêche dans les eaux intérieures des divers pays méditerranéens*

Etude comparée de la réglementation dans les différents pays méditerranéens.

Rapporteur particulier: M. Svetina (Yougoslavie)

B. *Techniques piscicoles*

a) *Carpiculture*

1. Destruction des plantes aquatiques dans les étangs.

Rapporteur particulier: P. Vivier (France)

2. Maladies des carpes.

Rapporteur particulier: S. Sarig (Israël)

b) *Valliculture*

1. Reproduction artificielle des muges.

Rapporteur particulier: A. Yashouv (Israël)

2. Possibilité de créer des renouvellements d'eau dans les lagunes saumâtres.

Rapporteur particulier: R. de Angelis (Italie)

c) *Lacs de barrage*

1. Recherches ichtyologiques sur les lacs de barrage.

Rapporteur particulier: P. Vivier (France)

2. Intérêt possible des lacs de barrage pour la pêche professionnelle.

Rapporteur particulier: M. Svetina (Yougoslavie)

The following items will receive priority at the Sixth Meeting:

A. *Organization of Inland Fisheries Administration in Mediterranean Countries*

Comparative study of regulations in Mediterranean countries.

Special Rapporteur: M. Svetina (Yugoslavia)

B. *Fish Culture Techniques*

a) Carp Culture

1. Destruction of aquatic plants in the ponds.

Special Rapporteur: P. Vivier (France)

2. Carp diseases.

Special Rapporteur: S. Sarig (Israel)

b) Valliculture

1. Artificial reproduction of grey mullets.

Special Rapporteur: A. Yashouv (Israel)

2. Means of renewing water in the saline lagoons.

Special Rapporteur: R. de Angelis (Italy)

c) Barrage Lakes

1. Ichthyological research on barrage lakes.

Special Rapporteur: P. Vivier (France)

2. Possibility of commercial fishing in barrage lakes.

Special Rapporteur: M. Svetina (Yugoslavia)

d) *Salmoniculture*

1. Lutte contre l'avitaminose chez les salmonidés d'élevage.

2. Etude de la truite marbrée (*Salmo marmoratus* Cuv.).

Rapporteur particulier: M. Svetina (Yougoslavie)

C. *Pollution des eaux*

1. Contrôle des eaux résiduaires.

Rapporteur particulier: P. Vivier (France)

2. Action nocive des détersifs.

Rapporteur particulier: C. Maldura (Italie)

D. *Questions économiques piscicoles*

Continuation de l'enquête sur la production des eaux intérieures et de la consommation du poisson d'eau douce.

Rapporteur particulier: R. Charpy (France)

II. Recommandations et résolutions

Les Etats membres du CGPM sont invités:

1. à indiquer au secrétariat les personnes responsables dans leur pays pour chacun des points inscrits au programme;

2. à préparer pour la 6ème réunion une liste des poissons d'eau douce de leur pays (y compris les poissons migrateurs) et vivant dans les lacs naturels, lacs de barrage, cours d'eau et lagunes.

ÉCONOMIE ET STATISTIQUE

I. Programme de travail

Le programme général de travail adopté lors des précédentes réunions sera poursuivi. Le Conseil étudiera en outre les aspects

d) Salmon Culture

1. Fight against avitaminose in cultivated salmonids.

2. Study of the marble trout (*Salmo marmoratus* Cuv.)

Special Rapporteur: M. Svetina (Yugoslavia)

C. *Water Pollution*

1. Control of residual waters.

Special Rapporteur: P. Vivier (France)

2. Detrimental action of detergents.

Special Rapporteur: C. Maldura (Italy)

D. *Economic Questions related to Fish Culture*

Continuation of the survey of the production of inland waters and of the consumption of freshwater fish.

Special Rapporteur: R. Charpy (France)

II. Recommendations and Resolutions

GFCM Member Countries are invited:

1. to inform the Secretariat of the people responsible in their countries for each point of the programme;

2. to prepare for the Sixth Meeting a list of freshwater fish of their country (including migratory species) and living in natural lakes, barrage lakes, streams and lagoons.

ECONOMICS AND STATISTICS

I. Programme of work

The general programme of work adopted at previous meetings will be continued. In addition the Council will study the economic

économiques de la pêche maritime. Les points suivants seront étudiés par priorité lors de la 6ème réunion:

A. *Préparation d'un catalogue des noms de poissons, de mollusques et de crustacés*

Il a été décidé qu'un seul catalogue comprenant les poissons, les mollusques et les crustacés sera publié et comprendra, pour chaque espèce, une silhouette en noir et une description des principales caractéristiques. Le catalogue sera suivi d'un index alphabétique et d'une annexe indiquant les diverses espèces désignées sous un seul nom dans certaines statistiques nationales.

Rapporteur particulier: G. Bini (Italie)

B. *Aspects économiques des pêches maritimes*

A la suite de l'étude du document de travail E-6, « Coûts et gains des entreprises de pêche », le Conseil a émis le voeu d'être tenu au courant des travaux poursuivis par la FAO et des résultats obtenus pour que ces questions puissent être étudiées par le CGPM.

Le Conseil a décidé de mettre à l'ordre du jour de la 6ème réunion du CGPM l'étude des marchés et de la commercialisation du poisson.

Rapporteur particulier: S. Srdar (Yougoslavie)

C. *Inventaire des madragues et époques d'activité*

Rapporteur particulier: G. Belloc (Monaco)

II. Recommandations et résolutions

A. *Statistiques de la pêche*

La FAO est invitée à mettre à la disposition du CGPM un extrait de l'« Annuaire Statistique des Pêches », groupant toutes les statistiques sur la pêche concernant la

aspects of marine fisheries. The following items will receive priority at the Sixth Meeting:

A. *Preparation of a Catalogue of Names of Fishes, Molluscs and Crustaceans*

It was decided that one single catalogue including fishes, molluscs, and crustaceans would be published, which would include for each species a simple black and white drawing, and the description of the main characteristics. The catalogue will include also an alphabetical index, and an annex indicating those species which are grouped under one single name in some national statistics.

Special Rapporteur: G. Bini (Italy)

B. *Economic Aspects of Marine Fisheries*

Following the study of working document E-6, " Costs and Earnings of Fishing Enterprises ", the Council expressed the wish to be kept informed of the activities and achievements of FAO in this field in order that they could study this question.

The Council has decided to include in the agenda for the Sixth Meeting of the GFCM the study of fish markets and of fish marketing.

Special Rapporteur: S. Srdar (Yugoslavia)

C. *Inventory of the Tuna Traps and Periods of Activity*

Special Rapporteur: G. Belloc (Monaco)

II. Recommendations and Resolutions

A. *Fishery Statistics*

FAO is invited to supply the GFCM with an extract of the " Yearbook of Fishery Statistics " which would assemble all the statistics pertaining to Mediterranean

Méditerranée. Le CGPM a souligné l'intérêt que présentent pour la pêche les statistiques biologiques, statistiques dont la plupart des pays méditerranéens sont dépourvus.

A ce propos le Conseil émet le vœu que:

1) dans les écoles professionnelles de pêcheurs des notions soient enseignées consernant le relevé des données de base;

2) chaque pays désigne dans chaque circonscription maritime des experts pour suivre sur des bateaux de pêche, convenablement choisis, les opérations de statistique biologique.

B. *Réglementation sanitaire des mollusques*

L'attention des gouvernements est appelée sur le problème de la réglementation sanitaire des mollusques (production, transport, stabulation, distribution et vente).

C. *Centre pour le perfectionnement des statisticiens des pêches*

Le Conseil a pris note de ce que la FAO avait décidé d'insituer un centre pour le perfectionnement des statisticiens des pêches à Copenhague, comme suite au voeu formulé lors de la 4ème réunion.

Le CGPM remercie la FAO de cette décision importante pour l'avenir de la pêche.

D. *Projet de développement méditerranéen*

Le Conseil serait désireux de savoir si l'industrie des pêches est comprise dans le projet de développement méditerranéen actuellement entrepris par la FAO.

Au cas où cette industrie n'y serait pas comprise, le CGPM exprime le vœu qu'il soit remédié à cette situation et est disposé à apporter son concours.

fisheries. The GFCM stressed the interest for fisheries of biological statistics which are not available in most Mediterranean countries.

In this connection the Council expressed the wish that:

1) some teaching be done in schools for fishermen concerning the collection of basic data;

2) each country nominate in the various coastal districts experts to check, on specially selected fishing boats, the collection of biological data for statistical purposes.

B. *Sanitary Regulations concerning Molluscs*

The attention of the various governments is called to the problem of sanitary regulations for molluscs (production, transport, storage, distribution and sale).

C. *Training Centre for Fishery Statisticians*

The Council took cognizance that FAO had decided to establish a Training Centre for Fishery Statisticians in Copenhagen, in conformity with the wish expressed by the Fourth Meeting.

The GFCM wished to thank FAO for this decision which is of importance for the future of fisheries.

D. *Mediterranean Development Project*

The Council desired to know if the fishing industry was included in the Mediterranean Development Project, at present undertaken by FAO.

In the case that this industry would not be included, the GFCM expressed the wish that the situation could be remedied, and would be glad to give its active support.

2ème Partie — DOCUMENTS TECHNIQUES

Part II — TECHNICAL PAPERS

Une liste des documents techniques se trouve à la fin du volume.

A list of the technical papers will be found at the end of this volume.

Document technique
Technical Paper
N° 1

LES FONDS CHALUTABLES EXPLOITÉS PAR LES PÊCHEURS ITALIENS

GROUNDS FISHED BY ITALIAN TRAWLERS

par Umberto D'Ancona
Université de Padoue, Italie
et
Raffaele Cusmai
Direction générale des Pêches et du Domaine maritime du Ministère de la Marine Marchande, Rome, Italie

Résumé

Les fonds chalutables situés au large des côtes italiennes sont énumérés et les possibilités d'exploitation sont mentionnées. Des tableaux indiquent les espèces pêchées, le nombre et le tonnage des navires de pêche, les principaux points de débarquement et les quantités vendues sur le marché.

Abstract

The trawling grounds situated off the Italian coast are enumerated, and the possibilities of exploitation are discussed. Tables are included which show the main species fished, number and tonnage of the fishing boats, landing places, and the quantities sold on the market.

* * *

La pêche benthonique exercée par les chalutiers dans la Méditerranée porte sur un nombre élevé d'espèces de poissons ainsi que sur quelques céphalopodes et crustacés.

Une étude de ces espèces au point de vue de la biologie de la pêche reste encore en grande partie à accomplir. Ce serait donc une tâche trop vaste que d'étudier simultanément toutes les espèces intéressantes.

Nous pensons que d'abord il faudrait définir l'étendue et l'importance de la pêche au chalut dans son ensemble pour les différentes parties de la Méditerranée et ensuite procéder à une étude biologique spéciale des espèces que l'on considère comme ayant la plus grande importance économique.

Pour cette raison nous nous bornerons ici à étudier le problème de la pêche au chalut dans les mers exploitées par les pêcheurs italiens.

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 1-39, 1959.

Nous allons commencer par tracer une carte des fonds chalutables des mers qui entourent l'Italie et présenter les données dont nous disposons sur la flotte qui y pêche et sur les quantités de poisson débarquées par celle-ci.

La répartition des fonds chalutables dépend, en premier lieu, de la configuration des fonds qui entourent l'Italie.

Nous ne disposons pas de cartes de pêche modernes et à jour des côtes italiennes. Il serait souhaitable que le CGPM entreprenne la réalisation de telles cartes, tant pour les côtes italiennes que pour celles des autres pays méditerranéens mais, au préalable, il sera nécessaire de mettre au point des criteriums uniformes pour leur élaboration.

Autrefois, l'« Ispettorato Generale della Pesca », dépendant du Ministère italien de l'Agriculture, avait fait dresser et publier des cartes de pêche pour les zones suivantes des côtes italiennes:

— golfe de la Ligurie, de la frontière française jusqu'à Viareggio, 10° 15' E Greenwich [1]
— côtes et archipel toscans, 42° 15' - 43° 5' N; 9° 40' - 11° 20' E [2]
— littoral du Latium de Fiumicino à Capo Circeo, 12° 10' - 13° 18' E [3]
— côtes de la Calabre, au sud de 39° 5' N [4]
— canal de Tunis et côte sud de la Sicile, 10° - 16° E [5, 6]
— côte de la Libye, 11° 30' - 13° 40' E [6]
— golfe de Trieste et côte occidentale de l'Istrie, 13° 10' - 13° 55' E [7]

Bien que précises ces cartes sont fragmentaires et ne sont pas présentées d'une manière uniforme; de plus, à l'heure actuelle, elles ne sont plus à jour.

On peut avoir une idée approximative de la répartition des fonds chalutables exploités par les pêcheurs italiens en se reportant à la carte ci-après dressée selon les informations fournies par les « Compartiments Maritimes » organes périphériques chargés en Italie du contrôle de la pêche.

Cette carte indique les fonds chalutables exploités jusqu'à la profondeur de 700 mètres.

La zone exploitable par les pêcheurs des compartiments de Imperia, Savone et Gênes a souvent moins de 5 milles de large. En outre, la puissance des bateaux limite l'exploitation aux fonds de 400 à 500 mètres et la présence d'anciens champs de mine et d'épaves con-

---

[1] Mancini L. Elementi di un portolano di pesca della costa ligure. *Boll. Pesca Piscicolt. Idrobiol. Suppl. Mem.*, No. 9, Ser. B, 1934,

[2] Mancini, R. L'Arcipelago Toscano, *Ministero Agricoltura*, Roma 1922.

[3] Fusco, N. Il fondo del mare da Fiumicino a Capo Circeo con annessa carta di Pesca. *Boll. Pesca, Piscicolt. Idriobiol. Suppl. Mem.* No. 11, Ser. B, 1941.

[4] Pierleoni, P. Relazione sulla campagna di pesca eseguita dalla Regia Nave « Tritone » nell'anno 1926. *Ibid. Mem.*, No. 4, Ser. B, 1930,

[5] Ermirio, D. Relazione sulla campagna di pesca eseguita dalla Regia Nave « Tritone », nell'anno 1927 (Pantelleria, Lampedusa, Canale di Tunisi e costa sud della Sicilia). *Ibid. Mem.* No. 6, Ser. B, 1932.

[6] Solari, A. Relazione sulla campagna di pesca eseguita dalla Regia Nave « Tritone » nell'anno 1927 (Canale di Malta e zona Tripolina). *Ibid. Mem.*, No. 5, Ser. B, 1931.

[7] Mancini, L. Crociera di pesca per lo studio del fondo marino. Golfo di Trieste e costa occidentale istriana, anno 1927. *Ibid. Mem.*, No. 3, 1929.

8°
10°
12°
14°
16°
18°
20°
46°
45°
44°
43°
42°
41°
40°
39°
38°
37°
36°
Monfalcone
Trieste
Venezia
Chioggia
Genova
Savona
La Spezia
Imperia
Viareggio
Livorno
Ravenna
Rimini
Ancona
Pescara
Civitavecchia
ROMA
Gaeta
Napoli
Torre del Greco
Castellammare di Stabia
Salerno
Manfredonia
Bari
Brindisi
Taranto
Crotone
Vibo Valentia
Reggio
Messina
Palermo
Trapani
Catania
Siracusa
P. Empedocle
Marsala
Olbia
Cagliari
La Galite
I. Pantelleria
I. Linosa
I. Lampedusa
I. Malta
I. Kerkenan
1- MARE LIGURE
2- ALTO TIRRENO
3- TIRRENO SUD ORIENTALE
4- TIRRENO SUD OCCIDENTALE
5- MARE BALEARICO
6- MARE DI SICILIA
7- MARE JONIO
8- BASSO ADRIATICO
9- MEDIO ADRIATICO
10- ALTO ADRIATICO

stituent des obstacles au chalutage dans certains secteurs. Plus étendue est l'aire de pêche des compartiments de La Spezia, Viareggio, Livourne et Portoferraio, qui comprend le large plateau entourant l'Archipel toscan. Dans le compartiment de La Spezia et au large de Livourne la pêche est exercée jusqu'à 500 mètres seulement, tandis que les chalutiers de Porto S. Stefano, Portoferraio et Civitavecchia pêchent jusqu'à 700 mètres de profondeur.

Dans les eaux des compartiments de Civitavecchia, Rome, Gaeta, Naples, Torre del Greco, Castellammare di Stabia, Salerne, la pêche au chalut est exercée dans les golfes et le long d'une zone côtière qui, en général, ne dépasse pas 10 milles de large. Encore plus étroite est l'aire exploitée par les pêcheurs des compartiments de Vibo Valentia, Reggio, Crotone, Tarante. Dans le compartiment de Rome la pêche est pratiquée seulement jusqu'à 500 mètres environ. On pense qu'à une profondeur plus grande les fonds ne sont pas exploitables, exception faite pour la zone de Fiumicino. Autour de l'île de Ponza entre 500 et 700 mètres il y a de nombreux rochers. La puissance des moteurs limite à 350 mètres de profondeur les zones exploitées au large de Gaeta et le long des autres compartiments péninsulaires de la mer Tyrrhénienne méridionale.

A Tarente, la pêche est exercée jusqu'à 350 mètres mais on pense que les fonds de 500-700 m. pourraient être aussi exploités.

Dans l'Adriatique méridionale, les fonds chalutables sont peu étendus dans le compartiment de Brindisi; ils s'élargissent plus au Nord dans les zones de Bari et de Manfredonia. Dans le compartiment de Bari la pêche est pratiquée jusqu'à 300 mètres. Au-dessous les fonds sont rocheux et irréguliers. A Manfredonia tous les fonds susceptibles d'être exploités le sont.

Les zones chalutables sont plus étendues dans le centre et le nord de l'Adriatique, où elles sont exploitées par les pêcheurs des compartiments de Pescara, Ancone, Rimini, Ravenne, Chioggia, Venise, qui exercent la pêche soit le long de la côte occidentale, soit jusqu'aux limites des eaux territoriales le long de la côte orientale. Dans l'Adriatique centrale et septentrionale, de 17 à 37 milles de la côte et sur une dizaine de milles de long, les fonds sont couverts de concrétions organogènes, qui empêchent l'emploi des chaluts.

Plus restreinte est l'aire de pêche pour les compartiments de Monfalcone et Trieste. Entre Grado et Punta Tagliamento la zone s'étendant de 5 à 107 milles de la côte est inexploitable à cause de son fond rocheux.

Les pêcheurs d'Olbia et de Cagliari exercent la pêche le long des côtes de la Sardaigne. Ils ont trouvé une zone chalutable restreinte le long de la côte orientale et des fonds plus larges au sud de Cagliari et le long de la côte occidentale. A Olbia on estime que la zone jusqu'à 700 mètres de profondeur n'est pas exploitable. A Cagliari la puissance des bateaux ne permet pas la pêche par plus de 100 mètres de fond.

Dans les eaux de la Sardaigne la pêche est exercée aussi par les pêcheurs de Torre del Greco, Livorno, Viareggio et la Spezia.

En Sicile, la zone chalutable des compartiments de Palerme et Messine, est très limitée ainsi que le long de la côte orientale entre Catane et Syracuse. Au contraire, de vastes fonds chalutables s'étendent entre la Sicile, la Tunisie et la Libye et autour des iles de Pantelleria, de Lampeduse et de Malte. Les pêcheurs des compartiments de Trapani et de Port Empedocle, de même que ceux des compartiments de Rome et de Bari, y exercent la pêche.

On estime que dans le compartiment de Messine les fonds très accidentés ne sont pas favorables à la pêche au chalut. A Palerme, la pêche est pratiquée jusqu'à 500 mètres; on

TABLEAU I — NAVIRES DE PÊCHE ET PERSONNEL - *Année 1956*

Littoral	Navires à voiles et à rames		Navires à moteurs					Personnel			
			Embarcations à moteurs		Navires de pêche à moteurs						
	Nombre	tonnage brut	Nombre	tonnage brut	Nombre	tonnage brut	C. V.	navigant	à terre	appartenant à une industrie connexe	Total
Total	*33.446*	*47.101*	*7.269*	*24.620*	*3.006*	*72.210*	*255.564*	*125.633*	*8.758*	*11.346*	*145.767*
Ligurien	2.148	2.610	594	1.481	150	4.232	16.285	4.311	944	1.147	6.402
Tyrrhénien	7.657	9.732	2.573	8.217	516	15.161	53.454	26.603	1.573	2.143	30.319
Sarde	1.441	1.880	752	2.361	35	841	3.269	5.864	798	35	6.697
Sicilien	8.886	12.681	1.556	5.117	663	17.996	63.801	36.504	2.538	2.158	41.200
Ionien	1.390	2.048	88	421	21	713	2.306	5.075	20	80	5.175
Adriatique	11.924	18.150	1.706	7.023	1.621	33.267	116.456	47.306	2.885	5.783	55.974

TABLEAU II — PRODUCTION DE POISSONS, MOLLUSQUES ET CRUSTACÊS - *Année 1956*

Compartiments maritimes	Poissons tonnes	Mollusques tonnes	Crustacés tonnes	Total tonnes
Imperia	370,1	114,2	35,9	520,2
Savona	446,–	58,3	2,–	506,3
Genova	733,7	136,2	114,9	984,8
La Spezia	245,3	4.918,4	—	5.163,7
Littoral Ligurien	*1.795,1*	*5.227,1*	*152,8*	*7.175,0*
Viareggio	2.231,8	117,–	31,–	2.379,8
Livorno	5.572,1	969,–	295,4	6.836,5
Portoferraio	117,8	9,–	12,–	138,8
Nord Tyrrhénienne	*7.921,7*	*1.095,–*	*338,4*	*9.355,1*
Civitavecchia	770,3	160,8	69,4	1.000,5
Roma	3.660,5	1.333,7	455,1	5.449,3
Gaeta	482,3	236,–	48,1	766,4
Centre Tyrrhénienne	*4.913,1*	*1.730,5*	*572,6*	*7.216,2*
Napoli	980,6	354,6	48,8	1.384,–
Torre del Greco	163,1	95,8	13,6	272,5
Castellamare Stabia	150,5	131,7	13,6	295,8
Sarleno	752,2	189,6	49,4	991,2
Vibo Valentia M.	287,1	42,4	1,6	331,1
Reggio Calabria	1.132,1	70,5	5,4	1.208,–
Sud Tyrrhénienne	*3.465,6*	*884,6*	*132,4*	*4.482,6*
LITTORAL TYRRHÉNIEN	**16.300,4**	**3.710,1**	**1.043,4**	**21.053,9**
Olbia	1.214,9	1.270,1	158,5	2.643,1
Cagliari	3.183,9	721,8	251,6	4.157,3
Littoral sarde	*4.398,8*	*1.991,9*	*410,1*	*6.800,8*

TABLEAU II (*suite*)

Compartiments maritimes	Poissons tonnes	Mollusques tonnes	Crustacés tonnes	Total
Messina	1.280,–	147,–	20,–	1.447,–
Palermo	4.777,4	973,9	395,5	6.146,8
Trapani	6.947,9	434,9	322,4	7.705,2
Porto Empedocle	1.713,4	613,2	553,–	2.879,6
Siracusa	2.9 1,–	645,3	442,8	4.079,1
Catania	935,9	109,3	71,5	1.116,7
Littoral sicilien	*18.645,6*	*2.923,6*	*1.805,2*	*23.374,4*
Crotone	486,1	94,3	1,5	581,9
Taranto	1.149,2	4.903,3	55,5	6.108,–
Littoral ionien	*1.635,3*	*4.997,6*	*57,–*	*6.689,9*
Brindisi	2.025,4	307,6	79,3	2.412,3
Bari	6.028,8	3.339,2	253,8	9.621,8
Manfredonia	2.113,9	362,6	121,7	2.598,2
Sud Adriatique	*10.168,1*	*4.009,4*	*454,8*	*14.632,3*
Pescara	3.364,–	931,7	185,5	4.481,2
Ancona	6.555,5	1.928,5	959,6	9.443,6
Rimini	1.882,4	1.247,8	163,6	3.293,8
Centre Adriatique	*11.801,9*	*4.108,–*	*1.308,7*	*17.218,6*
Ravenna	1.881,3	714,5	127,–	2.722,8
Chioggia	3.087,7	800,9	216,5	4.105,1
Venezia	2.890,–	556,–	837,8	4.283,8
Monfalcone	998,6	1.004,8	39,5	2.042,9
Trieste	335,7	581,9	21,2	938,8
Nord Adriatique	*9.193,3*	*3.658,1*	*1.242,–*	*14.093,4*
LITTORAL ADRIATIQUE	**31.163,3**	**11.775,5**	**3.005,5**	**45.944,3**
TOTAL GÉNÉRAL	***73.938,5***	***30.625,8***	***6.474,–***	***111.038,3***

TABLEAU III — STATISTIQUES DES ESPÈCES VENDUES SUR LES MARCHÉS - *Année 1956.*

ESPÈCES		Savona	Genova	La Spezia	Napoli	Salerno	Cagliari	Messina	Catania	Sciacca	Mazara del Vallo	Palermo	Bari	Molfetta	Giulianova	S. Benedetto del Tronto	Ancona	Senigallia	Fano	Marina di Ravenna	Chioggia	Venezia	Trieste
Noms vulgaires	Noms scientifiques	*Quintaux métriques*																					
1. - *Téléostéens*	Poissons																						
Bobe	*Box boops*	579	1.693	604	628	153	194	371	963	43	812	2.405	280	2.110	279	—	—	28	134	—	65	28	37
Ghiozzi	*Gobius* sp.	—	20	53	108	14	40	—	19	241	—	459	41	—	48	—	417	4	4	596	2.073	2.820	1.517
Menole	*Maena maena* et *Spicara* sp.	630	858	120	362	198	4.626	140	692	37	2.563	1.232	—	—	27	—	—	14	285	21	—	170	327
Merluzzi	*Merluccius merluccius*	111	1.204	166	2.731	206	473	189	2.558	925	3.429	5.609	2.282	3.090	634	8.267	1.934	118	677	58	89	206	15
Pagelli o Mormore	*Pagellus* sp.	2	188	16	1.664	109	682	82	752	15	266	1.658	1.044	18	—	2.238	—	—	861	—	208	296	191
Passere	*Pleuronectes flesus*	—	..	21	14	2	—	—	—	53	—	10	—	—	6	—	—	17	291	32	530	1.994	599
Potassoli	*Micromesistius poutassou*	550	1.398	—	407	159	36	—	181	2	—	449	85	—	640	—	38	42	40	384	1.261	347	86
Rane pescatrici	*Lophius piscatorius*	3	41	32	5	41	—	—	97	16	—	—	133	421	73	622	578	37	127	26	119	1.110	66
Sogliole	*Solea vulgaris*	32	151	95	227	33	43	7	72	42	2	38	15	18	326	2.185	3.935	618	1.883	682	1.546	1.282	200
Suri	*Trachurus trachurus*	406	1.100	127	496	364	39	195	3.558	406	3.118	2.770	—	3.610	2.577	4.845	208	149	152	329	193	200	86
Triglie di fango	*Mullus barbatus*	58	238	150	5.467	369	1.920	46	2.590	741	362	1.632	3.786	1.610	527	2.453	905	1.234	96	352	1.122	951	265
Triglie di scoglio	*Mullus surmuletus*	38	127	40	536	4	268	88	83	63	233	3.029	21	382	—	896	—	45	61	78	28	50	25
2. - *Elasmobranches*																							
Gattucci	*Scylliorhinus* sp.	7	7	52	390	35	218	4	..	108	816	254	56	39	53	—	1	32	685	55	141	319	35
Palombi	*Mustelus*, sp.	16	21	34	1	63	64	2	83	301	52	29	219	57	21	—	48	4	24	—	—	912	160
Pescicani	plusieurs *squalidal*	—	3	—	..	..	—	..	41	—	—	313	264	29	—	—	1	4	37	37	175	821	5
Razze	*Raia* sp.	1	287	7	31	125	197	45	435	151	441	617	843	1.315	285	1.401	1.356	70	1.353	306	854	1.774	201
	Mollusques																						
Calamari e calamaretti	*Loligo vulgaris*	16	295	110	1.875	129	75	216	381	340	392	565	422	171	48	—	620	51	150	197	396	842	574
Polpi	*Ozoena* sp.	33	166	254	5.410	492	406	261	363	108	838	3.265	1.502	1.830	163	2.837	254	16	1.950	99	3.036	5.950	1.401
Seppie	*Sepia filliouerì*	46	1.529	147	2.592	391	161	85	837	256	775	390	1.784	1.669	294	230	1.093	408	1.062	1.588	4.975	7.879	2.035
Todari	*Ommatostrephes sagittatus*	38	—	126	310	142	—	301	363	150	49	754	328	596	183	3.527	—	—	—	—	—	44	—
	Crustacés																						
Gamberi	*Penaeus* sp. *Crangon crangon, Aristeus antennatus, Aristeomorpha foliacea*	31	1.139	53	2.790	357	385	410	2.753	2.826	2.922	3.186	1.089	55	10	—	—	2	7	83	628	2.661	35
Scampi	*Nephrops norvegicus*	21	132	34	—	..	—	—	—	—	—	—	49	618	1.148	7.015	729	18	3	6	42	1.806	198
Pannocchie	*Squilla mantis*	—	—	2	80	148	—	—	7	—	—	13	87	878	253	1.023	1.307	229	875	910	383	725	498

ne croit pas que la pêche par plus grands fonds soit praticable. Sur les autres littoraux de la Sicile on pêche seulement jusqu'à 300/400 m. de profondeur, on considère qu'au delà les fonds ne sont pas exploitables à cause de leur irrégularité.

L'examen des Tableaux ci-joints I, II et III montre que les espèces les plus importantes appartiennent aux genres suivants:

Pour l'Adriatique: *Gobius*, *Merluccius*, *Pagellus*, *Lophius*, *Solea*, *Mullus*, plusieurs *Squalidae*, *Raja*, *Ozoena*, *Sepia*, *Leander et Crangon*, *Nephrops*, *Squilla*.

Pour la Sicile: *Boops*, *Merluccius*, *Pagellus*, *Mullus;* plusieurs *Squalidae*, *Ozoena*, *Sepia*, *Leander* et *Crangon*.

Pour la mer Tyrrhénienne, les genres dominants sont: *Boops*, *Micromesistius*, *Merluccius*, *Pagellus*, *Mullus*, *Ozoena*, *Sepia*, *Leander*, *Crangon*.

Quelquefois, les chalutiers pêchent aussi les poissons pélagiques (maquereaux, sardines, anchois).

Les données mentionnées dans le présent document constituent une première contribution à l'étude de la pêche sur les fonds chalutables entourant l'Italie.

Il serait souhaitable que des documents analogues fussent préparés pour les autres pays de la Méditerranée pour servir de base à une étude plus étendue et plus complète qui devrait être entreprise d'après le programme suivant:

1) délimitation des zones chalutables;

2) indication de leur productivité actuelle *par des pêches périodiques*, en employant des bateaux types et des engins standards, afin de pouvoir définir la production par unité d'effort dans les différentes zones et pendant les différentes saisons;

3) recherches biologiques sur les espèces les plus fréquentes pour en déterminer les populations, estimer l'entité des stocks, définir les données relatives à la reproduction, la croissance, la nutrition, la mortalité, les migrations.

On peut voir sur les Tableaux I et II que les zones les plus productrices pour la pêche au chalut le long des côtes italiennes sont les eaux de l'archipel toscan (partie septentrionale de la mer Tyrrhénienne), celles du canal de Sicile et celles de l'Adriatique centrale et septentrionale.

Pour 1954, les 194 592,3 tonnes débarquées se répartissaient ainsi qu'il suit:

— pêche au chalut: 108 298, 9 t, soit 55,65 %
— au filet dérivant ou au filet tournant: 59 296, 2 t, soit 35,61 %
— thon (madragues et pêche pélagique): 2 471, 8 t, soit 1,27 %
— pêche aux palangres et petite pêche: 14 531, 4 t, soit 7,47 %.

La pêche au chalut représente donc plus que la moitié du total de la pêche maritime.

Une des caractéristiques de la pêche italienne est qu'elle est exercée le long d'un littoral très étendu et que l'on compte plus de 50 ports de débarquement principaux.

Pour cette raison, il est difficile de disposer d'une statistique détaillée et complète des quantités débarquées.

Le relevé statistique des produits de la pêche maritime a été réorganisé en 1957 par l'« Istituto Centrale di Statistica ».

Les bateaux de pêche reçoivent maintenant des compartiments Maritimes des imprimés d'un nouveau modèle pour le relevé statistique ainsi qu'un journal de pêche.

De plus, les aires de pêche ont été délimitées. Elles sont au nombre de dix et sont indiquées sur la carte ci-jointe.[1]

Pour le relevé statistique, on a décidé de distinguer les espèces benthoniques suivantes qui sont, au point de vue économique, les plus nombreuses et les plus importantes:

Gattucci	*Scylliorhinus canicula* et *stellaris*
Palombi	*Mustelus mustelus* et *canis*
Razze	*Raia* sp.
Menole	*Maena maena* et *Spicara* sp.
Merluzzi ou Naselli	*Merluccius merluccius*
Melù ou Potassolo	*Micromesistius poutassou*
Bobe	*Box boops*
Pagelli	*Pagellus* sp.
Rana pescatrice	*Lophius piscatorius*
Sogliole	*Solea vulgaris*
Suri	*Trachurus trachurus*
Triglie di fango	*Mullus barbatus*
» » scoglio	» *surmuletus*
Calamari	*Loligo vulgaris*
Todari	*Ommatostrephes sagittatus*
Seppie	*Sepia filliouxi*
Moscardini	*Ozoena* sp.
Pannocchie	*Squilla mantis*
Gamberi bianchi	*Crangon crangon* et *Penaeus* sp.
» rossi	*Aristeomorpha foliacea* et *Aristeus antennatus*
Scampi	*Nephrops norvegicus*

Pour le moment, nous ne disposons pas de données complètes sur les quantités débarquées par espèces et par compartiments maritimes.

Pour connaître les quantités par espèces il faut se référer aux marchés de production, car ceux-ci seulement ont tenu, ces dernières années, un relevé statistique détaillé. Il faut toutefois se rappeler que la totalité de la pêche ne passe pas par les marchés, néanmoins ils sont susceptibles de fournir certaines indications sur la production de la région.

---

[1] Voir également le document technique No. 20 page 183, intitulé « Technique des relevés statistiques sur la pêche maritime et lagunaire en Italie » (Istituto Centrale di Statistica).

Document technique
Technical Paper
N° 2

PERSPECTIVES POUR AMÉLIORER LA PÊCHE DE LA SARDINE EN MÉDITERRANÉE

PROSPECTS FOR THE IMPROVEMENT OF SARDINE FISHING IN THE MEDITERRANEAN

par Ernesto Sommani
Laboratoire central d'Hydrobiologie, Rome, Italie

Résumé

Les résultats auxquels ont abouti des observations portant sur la taille de la sardine (*Sardina pilchardus* Walb.) dans la mer Tyrrhénienne sont exposés et des systèmes rationnels de recherche sont suggérés pour aboutir à un rendement meilleur de la pêche de l'espèce étudiée.

Abstract

The results to which have led the observations concerning the size of sardines (*Sardina pilchardus* Walb.) in the Tyrrhenian Sea are then given, and the rational research methods necessary to increase the output of the fishing of the species under consideration, are suggested.

* * *

A la suite des observations récentes (Sommani E., 1957) sur les principales caractéristiques biologiques de la sardine (*Sardina pilchardus* Walb.) de la mer Tyrrhénienne, il a été possible de mettre en évidence ce qui doit être considéré comme le problème d'intérêt majeur en ce qui concerne la pêche de la sardine dans la mer Tyrrhénienne et aussi d'indiquer des méthodes rationnelles pour le résoudre.

On est parvenu à ces résultats en analysant les données concernant la taille des sardines dans la mer Tyrrhénienne, aussi estimons-nous qu'il peut être intéressant de résumer les grandes lignes de l'enquête en question. Celle-ci a porté sur 9 lots de 100 sardines chacun provenant de la zone de Livourne et de 9 lots pêchés dans les eaux de Salerne; les exemplaires ont été recueillis pendant des saisons différentes.

En ce qui concerne les sardines recueillies dans la zone de Salerne, la taille de chaque lot variait entre 9 et 15 cm., mais les moyennes de 12 à 13 cm. étaient nettement prépondérantes. A l'égard des sardines pêchées dans les eaux de Livourne, les exemplaires appartenaient à deux groupes distincts: le premier, plus restreint, avait une taille comparable à celle des sardines de Salerne, mais on ne la trouvait que de façon irrégulière; le second groupe, plus constant et plus dense, était caractérisé par une taille de 14 à 19 cm. et un mode à peu près constant de 16-17 cm.

Avant de se pencher sur ce que ces données peuvent représenter il est bon de rappeler

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5: 41-44, 1959.

que les sardines ainsi étudiées n'avaient pas été recueillies systématiquement à cet effet; elles avaient été prélevées simplement sur le produit des bateaux de pêche dans la zone. Quant aux sardines de Livourne, la prépondérance des gros exemplaires sur les petits ne correspond pas, estime-t-on, à la situation réelle de la sardine en mer dans cette zone, car les sardines de grande taille ont évidemment une valeur commerciale plus élevée que celles de petite taille, ce qui pousse les pêcheurs à rechercher plutôt les premières. Mais un fait positif ressort des données que nous avons recuillies: dans la zone de Salerne, où a lieu la pêche, il n'y a pas de bancs de sardines ayant une grande taille, tandis que de tels bancs existent fréquemment dans la zone de Livourne.

Dans la plupart des cas chaque lot présente des caractères plutôt homogènes. Pour la zone de Salerne, une seule collecte, celle du 13 novembre 1953, montre une majorité de sardines adultes parmi lesquelles on trouve un nombre restreint de jeunes exemplaires non arrivés à la maturité. Les sardines trouvées dans la zone de Livourne offrent trois cas avec des polygones de fréquence bimodaux, surtout pendant la collecte du 31 août 1954.

Dans l'étude déjà citée sur les caractères biologiques de la sardine de la mer Tyrrhénienne on a exposé pour quelles raisons les différences que présentent les divers lots de sardines en provenance de Livourne ne sauraient être interpretées comme des différences raciales. Ce sont là, de toute évidence, des différences de taille à caractère écologique; autrement dit, le milieu fréquenté par les sardines de deux ou trois ans n'est pas le même que celui où vivent pendant la plus grande partie de l'année les sardines ayant quatre ans et même davantage. A Salerne on pêche presque exclusivement des sardines jeunes tandis qu'à Livourne on pêche fréquemment des sardines adultes; ce fait a porté à croire, compte tenu en outre des intéressantes recherches effectuées par Furnestin (1952-1953), qu'il s'agissait d'une diversité thermique entre les deux zones, si bien que les eaux froides recherchées par les sardines adultes finissaient par se trouver à une trop grande profondeur par rapport à la portée des systèmes habituels de pêche. Pour éclaircir cette situation on a relevé deux séries thermiques doubles pendant l'été dans les deux zones étudiées. Les données ainsi recueillies montrent qu'en effet pendant la seconde moitié de l'été (fin août), les différences thermiques présentes dans les deux localités entre 20 et 40 m. de profondeur, oscillaient de 3° à 6° C. (20 m.: Livourne 18° 8, Salerne 24°4; 40 m.: Livourne 14°9. Salerne 17°5), ce qui suppose un abaissement de niveau avec optimum thermique pour la sardine adulte (16-18° C) de 20 à 30 m. dans la zone de Livourne et de 40 à 50 m. dans celle de Salerne. Mais ces observations ne suffisent pas à expliquer le manque de sardines adultes dans les collectes effectuées autour de Salerne; cette absence dure en effet pendant toute l'année, tandis que l'échauffement excessif des couches superficielles se produit pendant deux mois (au maximum trois mois). On a donc considéré un troisième élément qui permettrait d'expliquer mieux ce phénomène: l'étendue du plateau continental avec des fonds ne dépassant pas 100 m. Ce plateau est en face du littoral toscan (entre Livourne et Viareggio), puisqu'il avance à environ 20 km. de la côte; au contraire dans le golfe de Salerne il ne s'étend guère au delà de 5 km. Selon les observations de maint auteur, il paraît certain que les sardines ayant des tailles et des âges différents vivent généralement dans des milieux dissemblables, soit au point de vue thermique (on vient d'y faire allusion), soit au point de vue topographique, c'est-à-dire à une distance plus ou moins grande de la côte. En s'éloignant de la côte lorsque le plateau continental est étroit, la sardine adulte s'éloignerait par là même du fond si les bancs de sardines se maintenaient à une distance plus ou moins constante par rapport à la surface; elle s'éloignerait au contraire de la surface si les bancs se maintenaient à

une distance plus ou moins égale par rapport au fond. La première hypothèse ne semble guère probable car les bateaux qui opèrent au large, dans les zones où le littoral est profond, ne pêchent généralement pas de sardines adultes. Quant à la seconde hypothèse, on manque d'observations directes susceptibles ou non de l'étayer. Tout laisse à croire qu'elle doit être rejetée elle aussi, car à plus de 100 m. de profondeur la sardine ne trouverait plus les conditions thermiques qu'elle recherche en été et en automne. Il ne reste qu'à avancer une troisième hypothèse, d'ailleurs beaucoup plus en harmonie avec les faits: tout en s'éloignant de la côte et en descendant pendant la saison d'été à des profondeurs où l'eau est plus fraîche (30 à 70 m.), la sardine adulte rechercherait toujours (pour des raisons d'ordre alimentaire ou autres) le voisinage simultané du fond et des eaux superficielles.

La littérature en la matière nous offre des données particulièrement significatives:

a) Le long du littoral espagnol de la Méditerranée, entre Vinaroz et Castellon, les sardines ayant l'âge le plus avancé et la plus grosse taille ont été pêchées pres des îles Columbretes; celles-ci font partie d'un promontoire étendu du plateau continental où les fonds ne vont pas au delà de 100 m., et qui s'étend jusqu'à 60 km. de la côte et même davantage (Planas et Vives, 1952).

b) Des sardines encore plus âgées et d'une taille supérieure (19-20 cm., 4 à 8 ans) ont été recueillies par Andreu, Rodriguez-Roda, Gomez (1950) près des îles Formentera qui émergent d'un bas-fond de 30 km. de largeur à 100 km. de la côte espagnole. Dans le même groupe d'îles (Ibiza), Planas et Vives (1952) ont capturé un lot de sardines qui avaient en moyenne une taille de 19,7 cm. Le phénomène est encore accentué dans cette zone par le fait que la sardine y jouit d'un accroissement annuel supérieur, semble-t-il, à celui que l'on a enregistré pour toutes les autres zones étudiées dans la Méditerranée.

c) Dans son étude sur les sardines fréquentant les côtes occidentales et méridionales de la Sardaigne, Melis (1937) déclare qu'il a trouvé des sardines ayant plus de 3 ans, non dans le golfe de Cagliari mais dans la zone de Carloforte. On notera que près des îles S. Pietro et S. Antioco, le plateau continental comprend des fonds n'allant pas au delà de 100 m. de profondeur et s'étendant jusqu'à 25 km. de la côte. Une situation de ce genre n'a pas d'égale devant le littoral de Cagliari.

d) D'après une monographie récente de R. Muzinic (1954) sur la sardine dans l'est de l'Adriatique, les lots de sardines ayant la plus grosse taille ont été pêchés près des îles Vis, Bisevo et Svetac, c'est-à-dire là où les fonds de 100 m. s'étendent au large plus qu'à n'importe quel autre point du littoral dalmate.

Les observations que nous venons d'énoncer semblent étayer l'hypothèse citée plus haut selon laquelle *les sardines adultes, au fur et à mesure qu'elles s'éloignent des zones côtières, recherchent les localités où la morphologie du plateau continental garantit des fonds n'allant pas au delà de 100 m. à une distance notable (plus de 15 km.) du littoral.*

La situation existant au nord de l'Adriatique se présente sous des aspects partiellement différents et font l'objet d'études de la part de la station d'hydrobiologie de Chioggia.

Notre hypothèse est confirmée, en revanche, par ce que l'on peut observer dans la vaste zone de bas-fonds au sud-est de l'île d'Elbe, vers l'île de Pianosa et même au-delà de Scoglio d'Africa. A l'égard de cette zone on ne possédait pas de données précises sur les carac-

tères qu'offrait la pêche à la sardine. Des recherches effectuées depuis peu ont permis de constater que cette localité représente une des sources les plus riches pour la pêche à la sardine, en outre elle est peuplée surtout d'individus de grande taille (15-19 cm.), âgés de quatre à six ans.

Cet aspect particulier que revêt la biologie de la sardine est évidemment d'un intérêt marquant pour l'exercice de la pêche. Le long de la plupart des côtes italiennes on ne pêche actuellement des sardines de grande taille (âgées de quatre à six ans) que de façon tout à fait irrégulière. On sait qu'il y a toujours plus de sardines jeunes que de sardines adultes, mais quand on analyse le produit de la pêche dans bien des localités de la mer Tyrrhénienne, la disproportion entre les exemplaires de petite taille et et ceux de grande taille est toujours beaucoup plus accentuée qu'on ne pourrait en bonne logique le soupçonner.

Cette absence de lots consistants de sardines adultes le long du littoral de la mer Tyrrhénienne est-elle réélle ou apparente ? Seule une enquête rationnelle pourrait trancher la question. Mais les recherches exigeraient des moyens appropriés, par exemple, l'usage généralisé de l'écho-sondeur et aussi un équipement rationnel de pêche, particulièrement avec des filets du genre chalut flottant. L'insuffisance des systèmes employés actuellement pour la pêche à la sardine a été mise en évidence même par Gamulin (1954) qui, à propos de la pêche à l'époque de la ponte, s'exprime dans les termes suivants (p. 232, loc. cit.): « Pourquoi la sardine reste-t-elle inconnue à nos pêcheurs alors que les lieux de reproduction sont assez proches de la côte et sont, par conséquent, plus ou moins facilement accessibles ? On doit admettre que la sardine est restée inconnue parce que les engins de pêche employés à l'époque de la reproduction n'étaient pas adéquats. » Le problème peut donc être résumé dans les termes suivants: *En dehors des zones que l'on exploite normalement, y en a-t-il d'autres que fréquentent des bancs de sardines adultes susceptibles d'être capturées avec les systèmes de pêche actuellement employés ? Existe-t-il des bancs de sardines adultes même le long du littoral de la mer Tyrrhénienne et à quelle profondeur? Peuvent-ils être pêchés avec l'équipement actuel ou faut-il envisager forcément des engins plus perfectionnés?*

OUVRAGES CITÉS

Andreu, Rodriguez-Roda, Gomez (1950). Contribución al estudio de la talla, edad y crecimiento de la sardina (*Sardina pilchardus* Walb.) de las costas españolas de Levante. *Publ. Inst. Biol. aplic. Barcelona*, VII, 159-189.

Furnestin J. (1952). L'influence des variations de la température sur les migrations des sardines au Maroc. *Cons. Perm. Intern. Expl. mer. - Annal. Biol.*, VIII, 82.

Furnestin, J. (1953). Ultra-sons et pêche de la sardine au Maroc. *Bull. Inst. Pêches Marit. Maroc*, I, 1-61.

Gamulin, T. (1954). La ponte et les aires de ponte de la sardine (*Clupea pilchardus* Walb.) dans l'Adriatique. *Rep. Instit. Ocean. i. Riber. Split*, IV 4.

Melis, A. (1933). Studi biologici e biometrici sulla sardina delle coste occidentali e meridionali della Sardegna. *Boll. Pesca Piscic. e Idrob.*, XII, 3, 54-95.

Planas, Vives (1952). Contribución al estudio de la sardina (*Sardina pilchardus* Walb.) del Levante español (sectores de Vinaroz e Islas Columbretes). *Publ. Inst. Biol. aplic. Barcelona*, X, 5-52.

Sommani, E. (1957). Prime osservazioni sulla biologia della sardina (*Sardina pilchardus* Walb.) del Tirreno e considerazioni relative alla pesca. *Boll. Pesca, Piscic. e Idrob.*, XII, 1, 5-22.

Muzinic, R. (1954). Contribution à l'étude de l'écologie de la sardine (*Sardina pilchardus* Walb.) dans l'Adriatique orientale. *Acta Adriatica*, V, 10.

Document technique
Technical Paper
N° 3

PRINCIPES A SUIVRE EN MATIÈRE DE REPEUPLEMENT DES COURS D'EAU DE MONTAGNE A LA SUITE DES RÉSULTATS QU'ONT FOURNIS DES RECHERCHES RÉCENTES SUR L'ÉCOLOGIE DE LA TRUITE ARC-EN-CIEL (*SALMO GAIRDNERII* Rich)

PRINCIPLES TO BE FOLLOWED WITH REGARD TO THE RESTOCKING OF MOUNTAIN STREAMS, AS A RESULT OF RECENT SURVEYS OF THE ECOLOGY OF THE RAINBOW TROUT (*SALMO GAIRDNERII* Rich)

par Ernesto Sommani
Laboratoire central d'Hydrobiologie, Rome, Italie

Résumé

Exposé de la situation actuelle en ce qui concerne les repeuplements en truite arc-en-ciel (*Salmo gairdnerii* Rich.), les inconvénients qui en découlent, ainsi que les expériences effectuées dans le passé sur l'acclimatation de cette espèce dans les cours d'eau de montagne. On décrit ensuite les résultats auxquels a abouti une enquête récente dans certaines localités des Alpes et des Appenins, il en ressort que la truite arc-en-ciel s'y acclimate difficilement à cause de la présence de la truite fario qui la pousse à s'enfuir. Dans les torrents des Alpes où il n'y a pas de truite fario, la truite arc-en-ciel offre des rendements bien supérieurs, elle se reproduit même spontanément et peut être acclimatée dans des cours d'eau où des déversements, même réitérés, de fario se sont soldés par un échec. Quant on introduit la truite fario dans des torrents peuplés de truites arc-en-ciel, ces dernières disparaissent au bout de quelques années. Enfin certaines méthodes sont proposées en vue d'une exploitation piscicole plus rationnelle dans les cours d'eau de montagne.

Abstract

Description of the present situation concerning restocking with rainbow trout (*Salmo gairdnerii* Rich.); the inconveniences which have appeared as well as the experiments which have taken place in the past concerning the acclimatization of this species in mountain streams. A description is given of the results of a recent survey of various places in the Alps and Apennines. The conclusion is that the rainbow trout is difficult to acclimatize because of the presence of brown trout which chase away the rainbow trout. In the streams of the Alps where there are no brown trout, the rainbow trout thrives better; it is able to reproduce naturally and it can be acclimatized in streams where stocking fario trout has been unsuccessful. When brown trout is introduced in streams where rainbow trout exist already, the latter disappear after a few years. A few methods are proposed concerning more rational fishing in mountain streams.

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 45-51, 1959.

* * *

Au cours des vingt dernières années la pratique du repeuplement dans les cours d'eau de montagne s'est développée au fur et à mesure que se multipliaient les pêcheurs sportifs. La plupart des déversements qui, chaque année, sont répétés à un rythme de plus en plus intense, sont effectués par les soins de certaines organisations ou bien de sociétés sportives; ces dernières ont besoin, cela va de soi, de maintenir poissonneuses les eaux où leurs membres pratiquent de préférence la pêche.

C'est à une telle situation qu'il faut attribuer la diffusion croissante de la truite arc-en-ciel dans les cours d'eau de montagne. Cette espèce, à croissance rapide, atteint en un an à peu près la taille réglementaire (18-20 cm.); aussi quand on déverse des alevins au printemps ou des truitelles en automne peut-on obtenir des résultats positifs et avoir des eaux poissonneuses dès l'été suivant.

Cet avantage va de pair, cependant, avec deux inconvénients non négligeables. En premier lieu la truite arc-en-ciel, nul ne l'ignore, est facilement capturée surtout avec les systèmes modernes de pêche au lancer si bien, qu'en une seule saison de pêche la population d'arc-en-ciel qui vit dans un cours d'eau donné est souvent pêchée en totalité. En second lieu, si cette destruction n'a pas lieu on observe généralement que lorsqu'elle a près de trois ans la truite arc-en-ciel abandonne les eaux où on l'a déversée et disparaît; probablement elle descend en aval.

De tels inconvénients se répétant, sur une grande échelle, d'une année à l'autre, on enregistre des pertes importantes.

Comme cette situation n'est guère satisfaisante on a voulu approfondir la question et analyser tous les détails afin d'éliminer, autant que faire se peut, les pertes, dérivant d'un tel état de choses.

L'accumulation des insuccès, totaux ou partiels, lors de repeuplements effectués avec cette espèce a fait en sorte que les adversaires de cette méthode se sont trouvés en majorité. Parmi les partisans il faut citer M. Vouga, Inspecteur du service helvétique des pêches, qui mit sur pied en 1929 une expérience sur grande échelle pour démontrer l'efficacité des repeuplements avec les truites arc-en-ciel dans les cours d'eau alpestres. Peut-être est-il opportun de rappeler les points essentiels qui caracterisèrent l'expérience de M. Vouga. On choisit une certaine zone dans le haut cours du Rhône, à quelque 1 400 m. d'altitude, sur une longueur de 17 km., où les eaux étaient très froides (2° 7° C), couvertes de glace et de neige pendant les mois d'hiver et très troubles en été à cause de la fonte des glaciers. En amont et en aval des cascades infranchissables pour le poisson limitaient nettement le parcours ainsi envisagé; la population piscicole sur les lieux était représentée uniquement par des vairons (*Phoxinus phoxinus*); quant aux invertébrés ils ne comprenaient à peu près que des larves très abondantes de phryganes. Pendant toute la durée de l'expérience on interdit la pêche dans la zone en question. En mai 1929 on déversa, avec les plus grands soins, 120.000 alevins de truite arc-en-ciel. Au cours des années suivantes les résultats furent excellents: accroissement notable (compte tenu de la température de l'eau); reproduction dès la troisième année; reproduction en masse au cours de la quatrième année et tendance à remonter le fleuve ainsi que ses petits affluents. M. Vouga estima que son expérience avait été nettement positive; il en conclut que les résultats insuffisants ou négatifs enregistrés ailleurs devaient être attribués, soit à des déversements mal faits, soit à un matériel de qualité inférieure, soit à une pêche trop intense qui élimine un pourcentage de truites arc-en-ciel bien

supérieur à celui des truites fario, soit enfin aux transformations dans les caractères extérieurs de la truite arc-en-ciel qui finirait par se confondre avec la fario.

Les objections ne manquèrent pas dans le camp des adversaires. Certes l'expérience était positive quant aux possibilités d'existence de la truite arc-en-ciel dans les eaux froides des hautes altitudes, mais, faisait-on observer, la question demeurait entière quant à l'émigration en aval. Si les possibilités d'alimentation (larves de phryganes) avaient diminué au fur et à mesure que la population piscicole augmentait on pouvait s'attendre, plus tard, à une descente des truites arc-en-ciel.

Les choses en restèrent là et la truite arc-en-ciel continua à être déversée dans les cours d'eau montagneux, par les organisations piscicoles ou les sociétés sportives, avec des résultats plus ou moins comparables à ceux décrits ci-dessus.

* * *

Il est intéressant d'observer que la solution de ce problème si ancien avait déjà été fournie, jusqu'à un certain point, par l'expérience de M. Vouga. Mais cette excellente occasion pour apporter une lumière définitive sur cette question fut perdue très probablement parce que l'on était convaincu en général de ce que la truite arc-en-ciel se développait plus rapidement que la truite fario, et que s'il y avait incompatibilité entre les deux espèces, c'est la truite fario qui en pâtirait. Or c'est exactement le contraire qui ressort de maintes observations effectuées par nous et dont nous allons exposer l'essentiel ci-dessous: *dès sa deuxième ou troisième année, la truite arc-en-ciel abandonne presque totalement les cours d'eau où vit la truite fario; elle s'installe à demeure et se reproduit spontanément si on la place dans des eaux d'où est absente la truite fario.*

Pourquoi M. Voga a-t-il obtenu des résultats aussi probants au cours de son expérience ? Dans cette partie haute du Rhône où l'expérience a eu lieu, sur le parcours ainsi délimité il n'y avait absolument pas de truites. M. Vouga avait d'ailleurs entrevu lui-même ce concept; soutenant le repeuplement à l'aide de truites arc-en-ciel, il écrivait en effet (Bull. suisse de pêche et de pisciculture, II, 1939, au point 4°): « La truite arc-en-ciel, moins cannibale que la truite commune ne refoule pas cette dernière; ce serait plutôt l'inverse ». Malheureusement au point 5°) suivant il affirmait « L'introduction de l'arc-en-ciel dans les eaux publiques permet un peuplement complémentaire, car il n'est pas question de substituer cette espèce nouvelle à l'ancienne ». Cela prouve qu'il n'avait pas compris l'importance d'une séparation intégrale des deux espèces, chacune dans les divers milieux.

Pour étayer notre affirmation, nous rapportons ci-dessous les résultats d'une enquête effectuée récemment dans plusieurs localités des Alpes et de l'Appenin ligurien.

Val Venosta

Torrent Ziel - Petit affluent de la rive gauche de l'Adige où il se jette à quelques kilomètres en amont de Merano. Le torrent compte des pentes plutôt fortes (plus de 25 % dans certains parcours) et son lit est constitué par de grands blocs de granit. Dans le passé on a essayé d'y acclimater, mais sans résultat, la truite fario, la truite marmorata et le saumon de fontaine (*Salvelinus fontinalis* Mitch.); l'introduction ultérieure de la truite arc-en-ciel

a maintenant donné d'excellents résultats. On a pu noter que non seulement l'accroissement était considérable (18-24 cm. à l'âge d'un an et demi, 26-32 cm. à deux ans et demi; poids d'1 kg. à l'âge de quatre ans), mais aussi que, malgré l'absence presque totale de zone adaptée au frai, la truite arc-en-ciel se reproduit naturellement dans ce torrent. On en a eu la preuve dès le mois de septembre quand le torrent laisse à sec une partie de son lit; dans certaines fosses profondes il y a quelques poches d'eau où l'on peut trouver des alevins de truite arc-en-ciel ayant une longueur de 3 à 4 cm. Il y a lieu d'observer que la ponte s'effectue entre la mi-mai et la mi-juillet. Dans le torrent Ziel on effectue un travail de repeuplement limité, en introduisant en automne 150 truitelles ayant de 8 à 10 cm. de longueur; aussi ne peut-on attribuer aux alevins ainsi observés d'autre origine que le reproduction naturelle.

Senales - Affluent de la rive gauche de l'Adige où il se jette près de Naturno. On y trouvait naguère la truite fario jusqu'à l'altitude de 1 200 m. environ. Dans un afluent du haut Senales, entre 1 400 et 1 800 m. d'altitude, on introduisit la truite arc-en-ciel; celle-ci se développa de façon excellente pendant un certain nombre d'années jusqu'au moment où l'on fit des déversements de fario dans la même zone. Depuis lors, aussi bien la truite arc-en-ciel que la truite fario sont devenues rares dans cette partie du torrent, et même le rythme de croissance a baissé en ce qui concerne la truite arc-en-ciel. Un autre affluent du haut Senales (Rio Pinalto) n'est peuplé que de truites arc-en-ciel; on y a observé la reproduction naturelle.

Rio Puni - Petit torrent, second affluent de la rive gauche de l'Adige. Situé à une altitude assez élevée (plus de 1 400 m.) il était presque dénué de population piscicole. L'introduction de la truite arc-en-ciel a donné là encore de bons résultats et la reproduction naturelle de l'espèce a été constatée.

Val d'Ossola

Toce - On a essayé maintes fois d'introduire des alevins ou des truitelles d'arc-en-ciel dans le Toce, entre 300 m. et 700 m. d'altitude, mais les résultats ont toujours été à peu près négatifs. Sur une centaine de truitelles marquées à un opercule et déversées dans la même zone du Toce une seule recapture a été signalée l'année suivante; par la suite, rien n'a plus été signalé. Aussi bien la truite fario que la truite marmorata sont, par contre, fort répandues dans le Toce.

Ogliana - Petit affluent de la rive gauche du Toce, dans lequel il se jette à quelques kilomètres en aval de Domodossola. On y a déversé des alevins de truite arc-en-ciel à 1 000 m. d'altitude dans une zone où surement était absente la truite fario. Au cours du second été on a capturé des exemplaires qui atteignaient le poids considérable de 500 gr.; pendant le troisième été on a capturé des exemplaires dépassant 1 kg. mais en nombre fort limité.

Anza - Gros affluent de la rive droite qui se jette dans le bas Toce. Dans la haute vallée de l'Anza, plus précisément à l'embouchure du Quarazza, son premier affluent de droite, il y a un lac de barrage peuplé de truites arc-en-ciel. Surtout pendant les périodes où l'eau est trouble, celles-ci ont l'habitude de remonter le torrent sur un certain parcours; elles s'arrêtent là où la truite fario commence a être en nombre important. Les déversements de fario ne sont en effet pratiqués que dans la zone située tout-à-fait en amont du Quarazza.

Pour ce qui a trait aux lacs de haute altitude dans le Val d'Ossola, il faut souligner que la truite arc-en-ciel a donné presque partout de bons résultats. Il est intéressant d'observer ce qui se passe dans les lacs de Toggia et de Castel, tout proches l'un de l'autre et ayant des caractères fort similaires; le premier se trouve à 2 200 m. d'altitude, et le second à 2 300 m. Dans le lac de Toggia la truite fario est présente et le rendement de la truite arc-en-ciel s'avère restreint; dans le lac de Castel, la truite fario est absente et la rendement de la truite arc-en-ciel est excellent.

Vallese

Gantherbach - Affluent du torrent Saltina, qui se jette dans le Rhône près de Briga. Dans le partie haute du Gantherbach, dénuée de truite fario, on a introduit 500 truitelles arc-en-ciel; deux ans plus tard on a opéré la capture, autant que possible complète, de toutes les truites arc-en-ciel qui avaient été déversées. Les résultats ont été vraiment marquants car on récupéra aussi 460 exemplaires pesant plus de 500 gr. chacun. Plus tard, toujours sur la même étendue du torrent, on a déversé des truites arc-en-ciel et des fario; à l'heure actuelle la seule espèce présente est représentée par la truite fario.

Kelchbach - Petit affluent du Rhône, en amont de Briga. Les résultats ont été les mêmes que ci-dessus: introduction de la truite arc-en-ciel dans la partie haute du torrent dénué de fario, captures régulières de truites arc-en-ciel jusqu'au moment où la truite fario y est déversée.

Dans le Rhône, à la hauteur de Briga, on a maintes fois introduit des truites arc-en-ciel en présence de la truite fario, mais les captures locales ont toujours été rares. Celles-ci ont été beaucoup plus nombreuses, au contraire, vers le barrage de Leuk (30 km plus bas), ce qui prouve nettement que les truites arc-en-ciel tendent à descendre lorsqu'elles se trouvent dans un milieu peuplé par la truite fario. Dans la haute vallée du Rhône (vallée de Goms) on a effectué dans le fleuve des déversements de truites arc-en-ciel et de truites fario, mais sur des parcours différents. On a pu observer que là où l'on capturait des truites fario il y avait très rarement des truites arc-en-ciel et inversement.

Val Pellice

Angrogna - Principal affluent de gauche du Pellice peuplé de truites fario et de truites marmorata sur tout son cours moyen et inférieur. Vers le haut, ce torrent est divisé en deux branches, dans la branche de gauche de nombreux déversements de truites fario et plus tard de truites arc-en-ciel fournirent des résultats normaux, en d'autres termes on constata la présence de truites fario, de tout âge, et de truites arc-en-ciel jusqu'à l'âge de deux ans. Dans la branche de droite, les déversements réitérés de fario ont toujours donné des résultats négatifs tandis que des introductions récentes de truites arc-en-ciel ont donné de bons résultats; on a même capturé des exemplaires de cette espèce qui avaient atteint l'âge de trois ans.

Carbonieri - Principal affluent de droite du Pellice, peuplé de truites fario et de truites marmorata jusqu'à 1 400 m. d'altitude environ. Les tentatives pour y introduire des truites arc-en-ciel ont toujours donné des résultats extrêmement limités. Des déversements récents

de cette espèce, effectués entre 1 400 m. et 1 700 m. d'altitude sont en train de donner de bons résultats; pourtant il ne sera guère facile de suivre la situation de près à l'avenir, car la zone est soumise à une pêche intense.

Liussa - Autre affluent de droite du Pellice. La situation rappelle en tous points celle qui a été décrite pour le Carbonieri.

Riclaretto - Petit affluent de droite de la Germanasca (Chisone). Le torrent a été repeuplé avec des truites soit fario, soit arc-en-ciel. Dans les deux-tiers inférieurs on pêche presqu'exclusivement des truites fario; dans le tiers supérieur où le débit ne dépasse pas quelques litres/seconde on ne pêche à peu près que des truites arc-en-ciel ayant un âge apparent de deux ans.

Appenin Ligurien

Des observations analogues ont été effectuées dans la province de Gênes. L'introduction des truites arc-en-ciel dans les torrents peuplés de truites fario s'est toujours soldée par un échec (torrents Cerusa, Leiro, Varenna et autres). Les résultats ont été excellents, par contre, dans les eaux dénuées de truites fario, comme cela s'est produit dans la haute vallée de la Scrivia (torrents Laccio et Pentemina) et dans la haute vallée de la Trebbia.

Ces faits que nous avons exposés de façon succincte ont été observés directement ou nous ont été relatés de sources absolument dignes de foi. Ils prouvent d'une manière suffisante, pensons-nous, que la truite arc-en-ciel s'adapte aisément à nos cours d'eau de montagne parce qu'elle s'adapte avec facilité aux caractères si variables du milieu (température, altitude, vitesse du courant, etc.). Un facteur, pourtant, en limite la diffusion et l'acclimatation: la présence de la truite indigène; une présence que la truite arc-en-ciel évite visiblement surtout à l'époque où elle a atteint sa maturité sexuelle. Pour quelle raison ? On ne saurait l'établir avec certitude; on est enclin à croire, toutefois, qu'il s'agit non d'une concurrence alimentaire car la truite arc-en-ciel pourrait fort bien avoir le dessus dans ce domaine, mais d'une défense instinctive de l'espèce quant à la progéniture. Dans les rivières froides de la montagne la truite arc-en-ciel dépose ses oeufs entre avril et juin, selon la température de l'eau et l'altitude; les alevins naissent donc en été à l'époque où les alevins nés de nos truites indigènes ont déja atteint une longueur de 4 à 6 cm. La presence de ces truitelles déjà particulièrement voraces représente partant un obstacle peut-être insurmontable pour la propagation de l'espèce voisine. De là la descente des truites arc-en-ciel vers des eaux plus appropriées au développement et à la diffusion de leur progéniture, eaux d'ailleurs bien difficiles à trouver.

On aurait tort de sous-estimer cette incompatibilité entre la truite arc-en-ciel et la truite fario. Elle éclate non seulement lorsque on introuit la truite arc-en-ciel dans le milieu typique de la fario, mais aussi quand on introduit la truite fario dans le milieu typique de la truite arc-en-ciel. A ce propos nous citerons une phrase intéressante de J. Prudhomme[1]: « L'expé-

[1] J. Prudhomme. L'opinion officielle américaine sur quelques poissons qui font l'objet de controverses en Europe. *Pêche et Pisc.*, LII, 9-10, p. 108, 1941.

rience américaine, quoique faite à rebours, aboutit aux mêmes résultats. Il y avait déséquilibre au profit de la fario et raréfaction des autres espèces indigènes. » Des observations analogues sont d'ailleurs rapportées par Nielson[1] dans une note plus récente « ...brown trout have actually displaced the native stocks.... Efforts to improve angling in these situations by means of repeated introduction of native stocks have usually terminated in failure ».

* * *

D'après ces observations d'ordre écologique, il est possible d'arriver à des conclusions pratiques, en vue d'un repeuplement plus rationnel des cours d'eau de montagne.

On constate, de toute évidence, qu'il y a deux méthodes à suivre quand on veut obtenir le meilleur rendement dans les déversements effectués avec des truites arc-en-ciel.

En premier lieu: *éviter d'introduire cette espèce là où l'on trouve la truite fario.* Cela revient à dire qu'il faut exclure la truite are-en-ciel de la grande majorité des eaux courantes de montagne. Dans ces conditions, il est évidemment plus économique de pousser le repeuplement grâce à des déversements plus intenses de truite fario.

En second lieu: *éviter d'introduire la truite fario dans les cours d'eau de montagne où cette espèce n'est pas présente.* Ces eaux constituent en effet un milieu excellent pour l'introduction de la truite are-en-ciel qui donnera, dans ces conditions, des rendements dépassant souvent toute attente. Mais si l'on veut exploiter au maximum le rendement potentiel des eaux où l'on déverse des truites arc-en-ciel, la pêche ne doit y être permise que trois ans après l'introduction de cette espèce. Le résultat sera intéressant, non seulement au point de vue strictement utilitaire, mais aussi au point de vue sportif, car les captures porteront dans la plupart des cas sur des exemplaires de bonne taille, de 500 gr. à 1 kg.

Il est bon enfin de garder présents à l'esprit les résultats, indiqués plus haut, auxquels on a abouti pendant l'enquête dans certaines localités des Alpes. Il en ressort clairement *que la capacité supérieure d'acclimatation à la haute montagne prouvée par la truite arc-en-ciel permet de prolonger vers la partie haute* (parfois sur plusiurs kilomètres) *la zone apte à la pêche le long de maint torrent alpin.* Des expériences dans ce sens ont été commencées dans des cours d'eau de la Vallée d'Aoste par les soins du Consortium régional pour la protection de la pêche; elles seront poussées encore plus loin au cours des prochaines années.

[1] Nielson R. S. Should we stock brown trout ? *Progr. Fish Culturist,* XV, 3, 125-126, 1953.

Document technique
Technical Paper
N° 4

LES LACS DE BARRAGE DU BASSIN MÉDITERRANÉEN
BARRAGE LAKES OF THE MEDITERRANEAN REGION

par Paul Vivier
Conservateur des Eaux et Forêts
Directeur de la Station Centrale d'Hydrobiologie appliquée, Paris, France

Résumé

Exposé des conditions physiques, chimiques et biologiques des lacs de barrage en France, en Italie, en Israël, en Tunisie et en Grèce. Mesures prises et résultats obtenus en ce qui concerne le développement de la pêche dans ces lacs.

Abstract

Physical, chemical and biological conditions of barrage lakes in France, Italy, Israel, Tunisia and Greece. Measures taken and results obtained concerning fisheries development in these lakes.

* * *

Ayant été désigné, lors de la dernière réunion du Comité des eaux intérieures à Istanbul, comme rapporteur des lacs de barrage, j'ai procédé à une enquête auprès des différents Etats membres du Conseil général des pêches pour la Méditerranée.

Je n'ai pas considéré dans cette enquête les retenues sur des cours d'eau de débit important, ce que les Allemands appellent: « Flussstauen » et qui ne font que ralentir la vitesse des cours d'eau, sans véritablement emmagasiner cette eau ni proprement former un lac.

Je rapporte les renseignements qui m'ont été communiqués par nos collègues d'Italie, d'Israël, de Tunisie, de Grèce et de Turquie MM. Maldura, Tal, Douik, Serbetys, Zombolas et Ermin que je remercie bien sincèrement de leur extrême obligeance à mon égard. On m'excusera de m'être étendu un peu plus longuement sur les lacs de barrage de France, mais les documents que j'avais en ma possession étaient surabondants. Si incomplète soit-elle, cette enquête aura, je pense, quelque utilité.

I - LES LACS DE BARRAGE EN FRANCE

I. *Généralités*

On peut distinguer en France les lacs artificiels créés de toute pièce sur un cours d'eau, par une retenue, des lacs naturels dont le niveau a été exhaussé; tous ces lacs ont été constitués et modifiés en vue d'un aménagement hydro-électrique.

Voici par région la liste de ces principaux barrages:

TABLEAU I

RÉGIONS	Lacs artificiels		Lacs exhaussés	
	Nombre	Surface en plein	Nombre	Surface en plein
		hectares		*hectares*
Bretagne	2	800		
Normandie	2	240		
Ardennes, Vosges	1	160	2	35
Morvan	4	1.000		
Jura	5	260	1	400
Alpes	17	2.600	3	300
Pyrénées	15	350	24	900
Massif Central:				
Bassin de la Loire	23	2.900	1	100
Bassin de la Dordogne	21	5.000		
Bassin du Lot et du Tarn	13	4.150		
	103	*17.460*	*31*	*1.735*

Leur importance est donc réelle et c'est pourquoi les services intéressés ont songé à les mettre en valeur au point de vue piscicole.

Comme on le voit, plus de la moitié des lacs artificiels se trouvent dans le Massif Central; ceux-ci représentent les 2/3 de la surface des plans d'eau industriels de France et sont tous à une altitude moyenne comprise entre 300 et 800 m. donc facilement accessibles aux pêcheurs sportifs.

Les lacs de Bretagne, Normandie, Ardennes, Vosges et Morvan, moins élevés (30 à 400 m.), dans des dites à relief peu accusé présentent également de l'intérêt.

Les Lacs du Jura sont, pour la plupart, d'accès difficile, principalement ceux formés par le Doubs malgré une altitude moyenne. Il n'y a d'exception que pour le lac exhaussé de St-Point (800 m), d'un grand intérêt halieutique.

Les Lacs des Alpes et des Pyrénées, haut perchés (plus de 1 500 m.), n'intéressent guère, à quelques exceptions près, que les pêcheurs alpinistes.

Aussi la présente étude porte-t-elle essentiellement sur les Lacs du Massif Central, situés en terrain primaire, granitique ou schisteux, extrêmement pauvre en Calcium (parfois 1 mg. par litre), et par suite peu productifs. Leur degré hydrotimétrique mesuré à toutes profondeurs et à plusieurs époques de l'année n'atteint jamais 7, à une exception près, et leur degré hydrotimétrique, mesuré dans les mêmes conditions, est toujours inférieur à 10, à cette même exception déjà signalée (Lac de Castelnau).

Il est infiniment probable que les Lacs du Jura installés au contraire sur terrain calcaire et dont le degré hydrotimétrique dépasse parfois 40 (Lac de Refrein, dans le Doubs) sont beaucoup plus riches.

En se plaçant au point de vue hydrographique, la retenue idéale pour le poisson serait celle qui se remplirait chaque printemps et pourrait être mise en vidange à la fin de l'été, avant les pluies d'automne; elle se rapprocherait de l'étang et serait susceptible de produire en conséquence. Une telle retenue n'existe pas. Malgré le grand nombre de barrages destinés à accumuler pour les besoins hydro-électriques les eaux printanières et estivales, il n'en est pas un seul en France qui ne subisse des dénivellations profondes durant les 2 saisons, sauf pendant les années exceptionnellement humides. Ce sont ces dénivellations dépassant parfois 7 à 8 mètres qui créent pour la mise en valeur des lacs de retenue le plus sérieux inconvénient. Elles ont une influence marquée sur la végétation des rives et du lac qui est bien souvent absente. Elles font de ces lacs des types différents des Lacs naturels.

Le droit de pêche dans les lacs de barrage hydro-électriques français a été cédé par l'Electricité de France à l'Etat (Administration des Eaux et Forêts).

II. *Les Lacs du Massif Central*

De nombreuses mesures d'oxygène et de température ont été faites en 1956 et 1957 à toutes profondeurs et en toutes saisons sur 18 lacs de barrage. En ne retenant que les mesures d'oxygène au fond, on peut dresser le tableau suivant:

1°) Tous ces lacs sont toujours suffisamment riches en oxygène *en surface*, ayant en toute saison une teneur en oxygène propre à la vie des Salmonidés (plus de 5 cm^3), à l'exception de Treignac. Il faut y voir, sans doute, pour cette exception, l'action de la température estivale.

2°) Un certain nombre d'entre ces lacs sont toujours assez riches en oxygène *dans le fond*, présentant *toute l'année* une dose d'oxygène supérieure à 3 cm^3, dépassant même 5 cm^3 au printemps; ce sont en général des lacs d'altitude élevée: Chammet, et Salars, par exemple aux environs de 700 mètres.

3°) La plupart de ces lacs, riches en oxygène *dans le fond* (à l'exception de Couesque de Salars et de Lardit, l'automne, et de Marcillac, Treignac, St-Marc et Montceaux-la-Virole, au printemps) sont, *en été, dans le fond, plus ou moins démunis d'oxygène* (moins de 3 cm^3). Ce sont:

Marcillac, St-Marc, Sarrans, Couesque, Lardit, Castelnau, Pareloup, Bages, Chastang, Montceaux-la-Virole et Villefranche.

TABLEAU II — ÉTAT DE L'OXYGÈNE EN PROFONDEUR

LACS	ALTITUDE (en mètres)	PROFONDEUR MAXIMUM[1] (en mètres)	Hauteur du seuil de prise d'eau (point bas) au-dessus du fond	PRINTEMPS mars-avril-mai-juin		ÉTÉ juillet-août-septembre			AUTOMNE octobre-novembre-décembre		
				— de 5 cc	+ de 5 cc	— de 3 cc	de 3 à 5 cc	+ de 5 cc	— de 3 cc	de 3 à 5 cc	+ de 5 cc
Chastang	262	82	62 m.		+	+					
St. Marc	280	38	16 m.	+		+					
Couesque	295	59,50	19,5 m.		+	+				+	
L'Aigle	342	89	77,5 m.		+		+				
Castelnau	414	58,20	32,5 m.		+	+					+
Marcillac	492	44	34 m.	+		+					
Treignac	513	23	16,1 m.	+			+				
Bort	542	116,5	88 m.				+			+	
Lardit	588	66	40,5 m.		+	+				+	
Montceaux-la-Virole	642	32	24 m.	+		+					
Vassivière	650	30	17 m.	+							
Sarrans	647	101	68 m.		+	+					+
Lavaud-Gelade	675	22	11 m.				+				
Bages	715	26	21 m.		+	+					+
Chammet	717	15	2 m.		+		+				
Salars	718	34,5	17 m.		+			+	+		
Villefranche	727	16,5	12 m.		+	+					+
Pareloup	805	45	36 m.		+	+					+

[1] Différence entre cote de retenue normale et cote du pied du barrage.

Ce ne sont pas toujours des lacs avec prise d'eau superficielle donc à fond peu renouvelé et d'une eutrophie renforcée (L. de Lardit, de Couesque).

La présence d'une prise d'eau profonde dans certains de ces lacs (L. de l'Aigle, de Pareloup, de Chastang, de Bort) aurait dû entraîner un moins grand appauvrissement en oxygène pendant l'été, mais cette influence favorisante est gênée par une réduction marquée, dans ces mêmes lacs, du gradient thermique entre surface et fond; l'élévation de la tem-

pérature profonde est due à l'évacuation des eaux froides de l'hypolimnion par la prise d'eau et son remplacement par les couches supérieures plus chaudes diminue la saturation en oxygène.

4°) Les lacs les plus pauvres en oxygène, *en été et en automne*, sont les Lacs de Lardit (588 m) et Couesque (295 m) dont les prises d'eau sont à plus de 25 m du fond. Les plus pauvres *au printemps et en été* sont les lacs de Marcillac, St-Marc et Montceaux-la-Virole. Les dépôts organiques ne peuvent s'oxyder suffisamment dans les 2 premiers d'entre eux en automne dans un fond mal aéré et c'est pourquoi, ils présentent encore de faibles teneurs d'oxygène en cette saison.

Les espèces piscicoles les plus indiquées dans ces lacs de barrage du Massif central, d'altitude moyenne, paraissent être comme nous le verrons plus loin, l'Ablette planctophage et la Brême, mangeuse de faune de fond.

Dans les lacs plus élevés, la truite se raréfie de plus en plus et dans certains d'entre eux la perche prend de l'extension et est dominante (L. de Pareloup).

III. *Le Lac d'Eguzon* (202 *mètres*)

Le Lac d'Eguzon a été l'objet d'une étude approfondie des biologistes de la Station Centrale d'Hydrobiologie appliquée, de 1949 à 1952.[1] Malgré sa faible altitude (202 m), il peut servir de type à la plupart des autres lacs du Massif Central par la nature de son sol, riche en fer et très pauvre en chaux.

a) *Conditions physiques*

Constitué par un barrage de la Creuse construit en 1926, il a une longueur de 11 kms., une surface comprise entre 230 et 310 ha suivant les saisons, une profondeur moyenne de 16 m. La hauteur du barrage est de 60 m et la prise d'eau *se trouve à 36 m du fond*, la hauteur maximum des eaux est de 56 m.

Le volume du lac est de 43 000 000 m^3 et les variations moyennes journalières de niveau ont varié dans les années 1950-1951, suivant les saisons, de 0,65 m (hiver) à 0,13 m (été). Pendant 5 mois par an (été), le niveau du lac est donc aussi constant que celui d'un lac naturel; par contre, les 5 premiers mois et les 2 derniers montrent un niveau variant de plus de 0 m 50, ce qui est très important pour la fraie des poissons. Entre mars (niveau le plus haut) et octobre 1950 (niveau le plus bas), le lac avait baissé de 6 mètres.

La pluviosité qui se manifeste surtout au printemps et en automne est relativement élevée (793 mm par an). Les crues de la Creuse dues à la pluie et à la fonte des neiges du Plateau Central sont printanières; cette rivière dont le débit moyen est de 45 m^3 peut atteindre alors un débit 20 fois plus élevé (900 m^3).

La température du lac, au barrage, a varié en surface (1951-1952) de 3° en février à 24°7 en juillet et, dans le fond, de 3°4 en février à 6°6 en décembre.

Il s'agit là d'un lac tempéré avec stratification thermique directe en été, circulation automnale, stratification inverse en hiver (février) et nouvelle circulation printanière.

---

[1] Le Lac d'Eguzon. Contribution à l'étude physique, chimique et biologique d'un lac de barrage artificiel. *Annales de la Station Centrale d'Hydrobiologie appliquée*, T. 6, 1956, pp. 5-230.

La transparence toujours faible est due à la richesse en acides humiques; mesurée au disque de Secchi, elle varie de 2 à 6 mètres et cela explique la grande pauvreté de la macroflore de ce lac, pauvreté que viennent accroître encore les variations saisonnières du niveau.

b) *Conditions chimiques*

Le Lac d'Eguzon dont le pH varie entre 6,3 et 7,8 est caractérisé par une grande pauvreté en calcium (4,4 à 26 mg par litre), en chlorures (7 à 13 mg d'ions chlore), en matières organiques: l'oxydabilité varie entre 1,8 mg et 18,8 mg en période de sécheresse, en raison d'une plus grande concentration de l'eau (oct. 1949). C'est pourquoi les nitrates (exprimés en ions NO_3) et les phosphates (exprimés en ions PO_4) peuvent être parfois assez abondants et osciller entre 1 mg. et 7,5 mg par litre pour les premiers et 0,1 mg et 1,6 mg pour les seconds.

Les variations d'oxygène dissous en profondeur, près du barrage, sont reproduites dans le tableau suivant:

TABLEAU III

O_2 EN mgr PAR LITRE				
	Surface	30 m de fond	40 m de fond	Au fond
Hiver				
Janvier 1950	11,1	11	—	10,9
Janvier 1951	12	—	—	12
Janvier 1952	10,4	10,2	—	8,8
Février 1952	9,5	9	9	—
Mars 1951	10,4	—	—	11,2
Mars 1952	8	9,4	—	7,4
Printemps				
Avril 1952	10,3	10,7	11	10,6
Mai 1950	9,5	—	9,1	—
Mai 1951	7	6	—	4,8
Juin 1950	7,5	—	1,6	—
Juin 1951	7	—	—	4,2
Eté				
Juillet 1951	6	5	—	0
Août 1952	6,2	0	0	—
Septembre 1949	6,5	—	—	0
Septembre 1951	9,1	—	—	0,2
Automne				
Octobre 1951	8,5	5,4	0	—
Novembre 1950	6,1	4	—	0
Novembre 1951	6,8	1,2	—	0,4
Décembre 1951	6,9	7,1	—	7,8

Le Lac d'Eguzon, très riche en oxygène en hiver, à toutes profondeurs, s'appauvrit progressivement, dans le fond au printemps, à mesure que la température monte et que les putréfactions s'accroissent. En été, il est tout à fait dépourvu d'oxygène à partir de 30 mètres et même parfois à moins. Il s'enrichit à nouveau et progressivement en automne à mesure que la température se refroidit.

Il y a donc dans le Lac d'Eguzon, pendant une bonne partie de l'année, une zone profonde, d'une quinzaine de mètres où le poisson ne peut pas vivre.

c) *Conditions biologiques*

Le phytoplancton du Lac d'Eguzon est constitué d'espèces euplanctoniques accompagnées de potamoplanctontes mésosaprobes. Il est à dominance de Cyanophycées, de Diatomées, surtout eutrophes et de Desmidiées acidophiles (*Closterium juncidum*, *attenuatum*, *kützingii*, *Sphaerozoma granulatum*). Certaines espèces forment parfois des fleurs d'eau: au printemps, les Diatomées *Melosira varians* et surtout *Melosira granulata*, en été, les Cyanophycées *Anabaena flos aquae* et *spiroïdes*, *Microcystis flos aquae*, *Coelosphaerium negelianum*. On n'a pas constaté de corrélation entre ces fleurs d'eau et la quantité de matières organiques mesurée par l'oxydabilité; peut-être est-ce dû à ce que, du moins pour les Diatomées, protégées par le test siliceux, la substance organique n'est reprise que très lentement dans le cycle de la matière vivante.

Y a-t-il une liaison entre le maximum de phytoplancton et l'abondance des nitrates et phosphates enrichissants ? C'est en janvier, alors que le phytoplancton est inexistant, que les nitrates sont en quantité normale quoiqu'assez élevée (7,5 mg. en janvier 1952). Les 2 maxima de phytoplancton, au printemps et à la fin de l'été, provoquent naturellement l'épuisement des nitrates, épuisement de courte durée, bientôt suivi de 2 maxima, au printemps et en automne. C'est un cycle caractéristique des lacs eutrophes. Lorsque les nitrates sont épuisés en surface, il semble qu'il y ait au contraire accumulation en profondeur et véritable régénération au niveau de la vase. Ceci est tout à fait normal. Ce que l'on explique moins facilement, c'est l'enrichissement en nitrates dans l'épilimnion ou dans les couches intermédiaires après un maximum de phytoplancton: serait-ce dû à une régénération directe après décomposition du plancton, au sein même de la masse d'eau sans passer par le fond ? (A. Wurtz).

Les phosphates, toujours présents en moins grande quantité que les nitrates (1/5 à 1/10 dans les lacs eutrophes) sont responsables de l'eutrophie du Lac d'Eguzon. Leurs variations, les mêmes que celles des nitrates, sont donc parfois difficilement explicables. Cependant l'abaissement de la teneur en phosphates en mai-juin paraît lié à l'utilisation de ces phosphates par les Algues, comme leur enrichissement en novembre l'est à la mort de ces organismes et à leur remise en circulation au niveau de la vase.

Il n'est pas toujours facile également de noter une relation entre le pH et le phytoplancton; on peut néanmoins attribuer à un pH particulièrement bas joint à une faible minéralisation et à une oxydabilité très faible, la présence de Diatomées acidophiles en grande abondance, en particulier de *Dictyosphaerium pulchellum*.

En ce qui concerne le zooplancton, les espèces dominantes d'Entomostracés ne présentent rien de particulier. Les espèces caractéristiques du Lac sont le Cladocère *Holopedium gibberum*, espèce des eaux pauvres en chaux et le Copépode *Cyclops vicinus*, assez

abondant, même en hiver, et qui n'avait pas été signalé encore dans la faune de France (B. Dussart).

Le minimum de zooplancton s'observe en hiver et est dû en partie au gros débit de la Creuse en cette saison.

La faune de fond, riche surtout en Oligochètes (*Ophidonais*) et la faune sublittorale (Ephéméroptères, Trichoptères, Chironomides, Mollusques), mieux pourvue en individus qu'en espèces, sont indicatrices d'une bonne productivité; plus de la moitié des espèces rencontrées dans les eaux courantes, affluents du Lac, ont disparu. Un dosage quantitatif effectué dans la Creuse, immédiatement en amont du Lac, a donné les résultats suivants (H. Bertrand):

Dépôt de graviers sous assez fort courant: 1,2 individus par cm².
Pierres légèrement vaseuses sous courant modéré: 4,5 individus par cm².
Pierres non vaseuses à courant fort: 6,5 individus par cm².

Les Chironomides du groupe *Tanypodinae* (*Procladius*) ne jouent dans la faune de fond du Lac qu'un faible rôle par rapport aux *Chironomus* du groupe *plumosus* ou *thumni*, abondants dans le fond vaseux qui contribuent à donner au Lac le caractère eutrophe déjà signalé.

Le peuplement piscicole est constitué de 15 espèces, par ordre d'importance décroissante: *Alburnus lucidus* (Ablette), *Abramis brama* (Brème), *Cyprinus carpio* (Carpe), *Gardonus rutilus* et *Scardinius erythrophtalmus* (Gardon et Rotengle), *Tinca tinca* (Tanche), *Micropterus salmoïdes* (Black-Bass à large bouche), *Perca fluviatilis* (Perche), *Esox lucius* (Brochet), *Eupomotis gibbosus* (Perche-soleil), *Leuciscus cephalus* (Chevaine), *Phoxinus loevis* (Vairon), *Gobio gobio* (Goujon), *Salmo trutta* (Truite commune), *Barbus barbus* (Barbeau), *Anguilla anguilla* (Anguille).

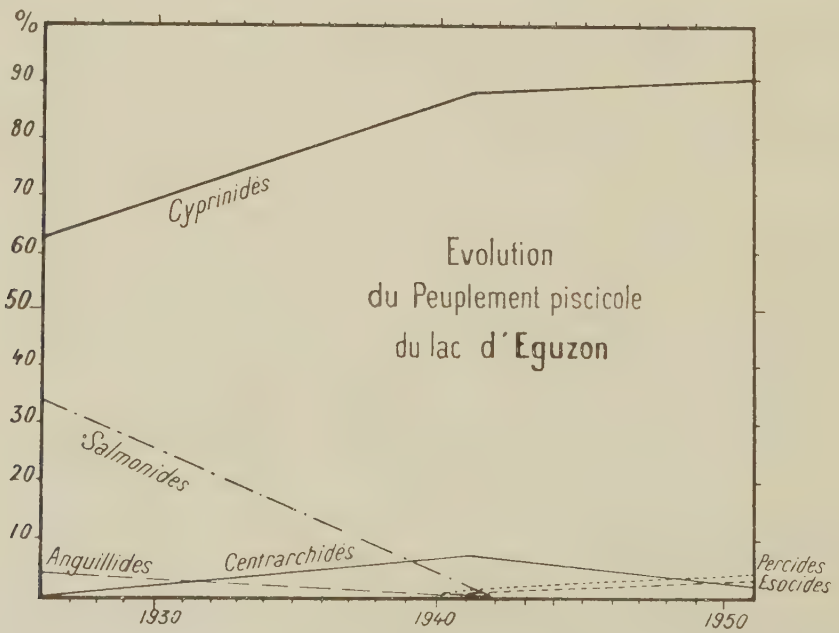


Fig. 1. - *Evolution du peuplement piscicole du Lac d'Eguzon de 1926 à 1951.*

Seules les 8 premières espèces présentent de l'intérêt et les cinq premières une importance réelle, principalement l'Ablette et la Brème.

Peuplé quelques mois après sa mise en eau (1926) de Salmonidés (34 %) et de Cyprinidés d'eaux courantes, Chevaines, Barbeaux (62 %), le lac est devenu progressivement un lac à Cyprinidés (87,5 % du peuplement) avec prédominance de Cyprinidés d'eaux calmes Ablette, Brème et Gardon. Les Salmonidés ont disparu, comme aussi les Cyprinidés d'eaux courantes et ont été remplacés par des Centrarchidés (Black-Bass), des Percidés (Perche) et des Esocidés (Brochet). La proportion de ces espèces carnassières par rapport aux autres évaluée à 11,5 % pourrait être avantageusement augmentée.

Le rendement annuel théorique assez élevé en raison du caractère eutrophe du Lac serait de 68 kg. par ha et par an dont la pêche à la ligne, la seule pratiquée sur le lac, ne prélèverait que le 1/3, soit 22,5 kg. Ce rendement réel pourrait donc être fortement augmenté par l'autorisation de la pêche aux engins afin de capturer les grosses pièces qui prélèvent inutilement de la nourriture.

Très peu eutrophe paraît être le Lac de Neuvic d'Ussel (601 mètres), remarquable par son extrême pauvreté en alcalino-terreux (calcium et magnesium) qui ne dépassent pas 2 mgr. par litre, en matières organiques (3 mgr. par litre, exprimés en oxygène emprunté au permanganate), en phosphates et en nitrates. Le peuplement piscicole est identique, mais sans doute moins abondant.

IV. *Améliorations à envisager*

Des retenues partielles effectuées dans certaines anses où le niveau est rendu constant au moyen d'un barrage avec vanne, retenues préconisées par Bachelier (R.) et qui permettraient en particulier au poisson blanc et au Brochet de frayer, n'ont pu encore être réalisées que dans deux retenues particulièrement fréquentées par les pêcheurs, Neuvic sur la Triouzoune (400 ha.) et Pareloup sur le Viaur (1 300 ha); elles donnent toute satisfaction. L'une sert à la reproduction du Brochet, l'autre au grossissement d'alevins de Truite au printemps et ensuite de lieu de ponte pour le Gardon.

Dans les retenues qui ne conviennent pas aux Salmonidés, des oeufs de Brochet importés sont mis en incubation dans des incubateurs flottants; les alevins qui en résultent sont lâchés un à un le long des rives, lorsqu'ils ont acquis leur mobilité.

Parmi les améliorations envisagées, on prévoit l'introduction, dans certains de ces lacs, de Sandre au moyen d'incubateurs mis au point par M. Corchus. Ces incubateurs seront placés de préférence à l'aplomb de grosses touffes de Carex qui, mortes, lors de la formation du Lac, subsistent encore de nombreuses années et y constituent des emplacements de ponte correspondant tout à fait aux exigences du Sandre.

II - LES LACS DE BARRAGE EN ITALIE

Je dois à l'obligeance de M. le Professeur Maldura, Directeur du Laboratoire central d'Hydrobiologie à Rome et aux travaux du Dr Sommani, les renseignements suivants sur les lacs de barrage d'Italie.

On peut les diviser en 3 groupes:

Les lacs artificiels des Alpes
Les lacs artificiels de l'Appenin
Les petits lacs de Colline.

Seuls les 2 premiers groupes sont des lacs de retenues hydro-électriques, ceux du 3ème ne servant qu'à l'irrigation.

I. *Les lacs de barrage des Alpes*

La plupart de ces lacs sont situés à plus de 1 000 m d'altitude[1];

Ces lacs sont plus ou moins riches en oxygène dans le fond (Lac de Ceresole 4,8 cc d'oxygène à 25 m de fond (mai), Lac de la Madeleine, 5,6 cc vers le fond (août), mais ils ont généralement une turbidité élevée, par conséquent peu de plancton, donc une richesse piscicole peu élevée. Ils sont soumis à de grandes variations de niveau.

Ce sont essentiellement des Lacs à Salmonidés: *Salmo fario* et *Salmo irideus*, cette dernière espèce surtout, en raison de sa croissance rapide. Il n'est pour ainsi dire pas possible d'introduire les Corégones, la pêche de ces poissons au filet étant rendue difficile en raison des aspérités du fond (arbres, pierres, etc.). Il n'en est pas de même évidemment pour les lacs préexistants, seulement exhaussés, comme les Lacs de la Resia ou de Molveno, déjà riches en ces poissons essentiellement lacustres.

Le droit de pêche appartient en général à la Société hydro-électrique concessionnaire du barrage; certaines de ces sociétés ne l'utilisent que pour elles afin d'éviter l'afflux des pêcheurs; mais dans la plupart des cas le droit de pêche est concédé à des Sociétés locales ou à des particuliers, obligés en contre-partie à procéder à des repeuplements. Il s'agit d'ailleurs d'une pêche surtout sportive qui ne se pratique guère que du bord.

II. *Les lacs de l'Appenin*

Ces lacs sont d'altitude plus faible[2].

Ces lacs paraissent, en général, influencés du point de vue limnologique par la présence d'une prise d'eau plus ou moins profonde conduisant le liquide dans les turbines. C'est ainsi que si cette prise est profonde elle peut faire disparaître l'hypolimnion pendant l'été, près de la retenue, l'eau froide étant progressivement remplacée par l'eau des couches supérieures plus chaudes et moins denses.

C'est le cas du Lac de Campotosto (12 km²) dans les Abbruzes à 1 300 m d'altitude, et de faible profondeur (12 à 20 m). La température uniforme en mars (4°) s'échelonne en août entre 22° en surface et 16°, à 9 m de fond. L'oxygène dissous en profondeur, sans

---

[1] Lac d'Aurenzo (ou de Ste-Catherine); alt. 800 m.; prof. max. 30 m. — Lac de Pieve di Cadore avec 105 m. de fond. — Lac de Resia (Curon); alt. 1 498 m.; prof. 40 m. — Lac de Morasco; alt. 1 800 m.; prof. 57 m. — Lac de Toggia; alt. 2 190 m.; prof. 37 m. — Lac de Ceresole; alt. 1 572 m.; prof. 46 m. — Lac de Castello di Varaita ou de la Madeleine; alt. 1 584 m.; prof. 60 m.

[2] Lac de Vagli, alt. 530 m.; prof. 55 m. — Lac de Corfino, alt. 514 m.; prof. 34 m. — Lac de Turrite Cava, alt. 168,4 m.; prof. max. 34 m. — Lac de Suviana (Emilie), alt. 470 m.; prof. max. 88 m. — Lac de Brasimone, alt. 829 m.; prof. max. 29,50 m.

doute à cause de la prise d'eau en profondeur, est plus riche près de la digue qu'en un autre point (3,1 cc par litre, en juillet par 17 m de fond contre 5,8 cc., à 14 m. de fond, à la digue).

Certains de ces lacs sont dépourvus d'oxygène l'été, tel le dernier lac. Ce sont essentiellement des lacs à Cyprinidés. On trouve cependant de la Truite arc-en-ciel et des Corégones dans le Lac de Campotosto, où ils ont été introduits; de la Truite fario, de l'Anguille et de la Perche dans le Lac della Sila (entre 1 100 et 1 300 m.). Le Lac de Scandarello, dans les Abbruzes, fournit chaque année des alevins de Tanche de repeuplement.

Ces lacs ne sont pas moins productifs que les lacs alpins, mais la valeur des espèces étant moindre, leur intérêt pour la pêche sportive reste inférieur.

L'exploitation de la pêche est la même que dans les lacs alpins; un très petit nombre de ces lacs est utilisé avec des filets.

III. *Les petits lacs de colline*

Ces sont de petits bassins de moins d'un hectare et de 500 000 m³ destinés à l'irrigation. Un grand nombre de ceux-ci ont été aménagés ces dernières années en Toscane, en Ombrie et dans la Marche. Ce sont le plus souvent des bassins à Cyprinidés (Carpe) en raison de la turbidité des eaux et de la faible altitude. Ces lacs pourraient être mieux utilisés tant pour la production de poissons que pour la reproduction.

On pourrait sans doute aussi acclimater le Black-Bass, comme espèce prédatrice des Cyprinidés.

Le droit de pêche appartient aux propriétaires du terrain où ces bassins ont été aménagés.

III - LES LACS DE BARRAGE EN ISRAËL

A. Yaskouv et N. Palewski ont étudié les lacs de barrage d'Israël, utilisés pour l'irrigation des terres ou pour la régularisation des cours d'eau.

La pluviosité en Israël est très faible (227 à 242 mm) dans les régions sèches dont 65 % pendant les seuls mois d'hiver; les étés sont assez chauds (+ 29° dans l'eau de surface du Lac de Beit Natufa); aussi les variations de niveau sont-elles importantes dans ces lacs.

Ils sont, comme le Lac Huleh, des lacs à *Tilapia galilea* et à *Clarias* ou comme le Lac de Kimmereth des lacs à Brème (*Acanthobrama terrae sanctae*) et à *Tilapia*. Quelques-uns sont des lacs essentiellement à Carpe (*Cyprinus carpio*), tel le Lac de Beit Natufa, très bien étudié par les auteurs précédemment dénommés.

Ce lac, large de 500 m., long de 3 km. à 3 km. 1/2, a une profondeur normale de 2 à 3 m., théorique de 7 mètres.

Il ne contient que des Carpes avec quelques Barbeaux (*Barbus* sp.) et Brème (*Acanthobrama*), issus sans doute de quelques souches préexistantes.

La densité planctonique est forte (8 cm³ par m³ d'eau, évaluée au filet à mailles n° 20, en juin) et le benthos est naturellement riche en larves de Chironomides. Par contre, la végétation aquatique submergée fait défaut en raison, d'une part, des variations de niveau de l'eau et, d'autre part, de la turbidité considérable provoquée par la population de Carpes. Ce lac est, en réalité, un étang pouvant occuper jusqu'à 800 ha. environ (8 000 dunams) qu'il n'est pas possible de vidanger.

I. *Le stock commercial*

En juillet 1954, les poissons commerciaux se répartissaient en 2 groupes d'âges différents:

a) un groupe 1 +, formé de poissons d'un poids moyen de 279 gr. et de 26 cm. de longueur moyenne, en provenance du frai local de l'année précédente.

b) un groupe 2 +, issu d'alevins immergés l'année précédente d'un poids moyen de 700 gr. et de 36 cm. de longueur en moyenne.

En tenant compte des captures déjà effectuées en juillet et de la mortalité, il ne resterait alors, sur les sujets immergés en 1953 que 63 000, tous du groupe 2 +. Comme, d'autre part, d'après les sondages effectués, ces 63 000 poissons ne représentaient que le 1/3 des sujets pouvant être capturés, le stock commercial se composait alors de 200 000 sujets dont 63 000 du groupe 2 + et 137 000 du groupe 1 +, représentant en poids 82 323 kg.

Comme les alevins atteignent en 15 mois leurs dimensions exploitables, on peut estimer que le stock commercial se renouvelle chaque année.

II. *Le stock de remplacement*

Le stock commercial est alimenté constamment par le stock de remplacement, en provenance surtout de 2 fraies annuelles, l'une en avril l'autre en août, une troisième, moins constante et moins importante en novembre.

Il n'a pas été possible, en juillet 1954, de déterminer l'importance de ce stock de remplacement, mais il a paru hors de doute que le frai local était susceptible de fournir tout le nécessaire pour le renouvellement du stock commercial, sans faire appel à des repeuplements.

Ce stock de remplacement apparaît même surabondant, ce qui nuit à la croissance des poissons et tend à allonger le temps nécessaire au renouvellement du stock commercial; pour éviter le surpeuplement YASKOUV conseille de créer des frayères artificielles qu'on pourrait retirer, après usage, en cas de reproduction excédentaire et dont les oeufs seraient transportés dans des étangs d'alevinage, en vue de la vente.

III. *La nourriture artificielle*

Tant que le Lac contiendra des poissons de différentes dimensions, le poids de la population a tendance à augmenter, mais seulement en dessous d'une limite supérieure variable avec la capacité biogénique du Lac; passé cette limite, il n'y aura plus d'augmentation de poids. Cette limite peut varier du simple au double et même davantage par adjonction de nourriture artificielle.

Cette augmentation de poids n'est cependant pas indéfinie; elle est sensible les 2 premières années; dès la 3ème année, les captures redeviennent ce qu'elles étaient avec la seule nourriture naturelle. La nourriture artificielle, en effet, augmente la population numérique des poissons au-dessus de la dimension commerciale, poissons vieux, sans avenir et sans valeur commerciale. En définitive, il n'est pas certain que l'opération soit économique, car l'alimentation artificielle coûte cher. Elle sera d'autant plus efficace qu'elle ira de pair avec des captures plus intensives, comme nous le verrons plus loin et qu'elle sera distribuée à une époque où elle sera utilisée seulement par les sujets les plus gros, c'est-à-dire, en mars/avril, au moment du frai.

TABLEAU IV — INCIDENCE DE LA NOURRITURE ARTIFICIELLE ET DU NOMBRE DES CAPTURES SUR LE RENDEMENT DU LAC DE BEIT NATUFA (*La pêche est supposée prélever la moitié du stock commercial*)

	Nombre des poissons par dunam (10 ares)	Poids moyen des poissons par dunam (classes d'âge en grammes)	Poids par dunam kgs	Quantité pêchée par dunam kgs	Rendement annuel par dunam kgs
I - Sans nourriture artificielle					
1ère *Année* (une seule capture)					
a) sans frai	150	400	60	30	30
b) avec frai	150+225	340+40	51+9	25,5	25,5
2ème *Année* (Sans frai additionnel) [1]					
a) 1 seule capture	75+225	350 et 150	26,25 +33,75	13,125	13,125
b) 2 captures — milieu de l'année	75+225	347 et 140	26,025+31,5	13,013	25,888
b) 2 captures — fin de l'année	38+225	349 et 210	13,25 +46,75	6,625+6,250 [2]	25,888
II - Avec nourriture artificielle					
1ère *Année* (une seule capture)					
a) sans frai	300	400	120	60	60
b) avec frai	300+750	370+35	111+26,25	55,5	55,5
2ème *Année*					
a) 1 seule capture avec frai	150+750+500	450+100+25	67,5+75+12,5	33,7	33,7
b) 2 captures — milieu de l'année	150+750+500	420+80+10	63 +60+5	31,5	57,2
b) 2 captures — fin de l'année	75+750+500	500+170+30	37,5+127+15	18,7+7 [2]	57,2
3ème *Année*					
(une seule capture)	38+722+500	520+190+46	19,76+137,18+23	9,88+8 [2]	17,88

[1] En cas de frai, les alevins peuvent gêner la croissance des gros sujets pendant la 2ème partie de l'année et dans ce cas la quantité pêchée au cours du 2ème semestre sera moindre que dans le 1er. Les alevins gêneront certainement les gros poissons pendant la 3ème année.

[2] Poissons ayant atteint les dimensions commerciales.

IV. *Périodicité des captures*

Comme il n'est pas possible dans un lac non vidangeable de retirer entièrement le stock commercial dès qu'il s'est constitué, ce qui serait l'idéal, on est obligé d'avoir recours à des captures partielles; plus il sera possible de prélever par pêche une part importante de ce stock, plus l'influence de l'alimentation artificielle sur le rendement sera sensible.

Il est donc nettement préférable de procéder aux pêches en 2 périodes de l'année plutôt qu'en une seule, en supposant que chacune de ces pêches n'est susceptible de prélever que la moitié du stock, ce qui se rapproche de la réalité.

Les 2 exemples donnés par YASKOUV dans le tableau suivant montrent parfaitement l'incidence heureuse pendant les 2 premières années de l'alimentation artificielle. à la condition qu'on procède à 2 pêches annuelles, l'une au milieu, l'autre à la fin de l'année.

L'amélioration la plus sensible consistera donc surtout à augmenter l'efficacité des pêches par l'emploi de filets appropriés.

IV - LES LACS DE BARRAGE DE TUNISIE

M. DOUIK, Directeur de la Station océanographique de Salambo, a bien voulu me donner des renseignements précis sur les lacs de barrage en Tunisie, lacs qui sont utilisés tant pour l'énergie hydro-électrique que pour l'irrigation; je l'en remercie bien vivement.

Les températures sont élevées (13° en décembre sur toute la profondeur du lac de l'Oued Mellègue).

En raison de la chaleur estivale élevée (26° en septembre en surface, dans le Lac de l'Oued Mellègue), l'évaporation est considérable et les variations annuelles de niveau importantes. Pour la même raison la composition chimique des eaux varie parfois du simple au double, comme en fait foi le tableau suivant (en mmgr. par litre):

TABLEAU V

IONS	Lac de l'Oued El Kebir		Lac de l'Oued Ellil		Lac de l'Oued Mellègue	
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
Na	58	151	20	24	184	1.288
Ca	86	126	26	40	126	277
Mg	13	55	4	5	32	106
Cl	53	195	39	39	248	1.952
SO4	175	443	19	28	321	1.005
CO3	75	77	36	40	78	87
Résidu sec	456	1.058	80	220	1.042	4.742
Degré hydrotimétrique	26	53	8	12	44	110
pH	7,7	7,7	7,75	8	7,35	8

On notera la forte minéralisation de ces Lacs, leur richesse en sulfates, en chlorures et en sodium.

Les variations de niveau ont empêché la végétation aquatique de s'installer.

Les caractéristiques de ces quatre principaux lacs sont contenues dans le tableau VI:

TABLEAU VI - LES LACS DE BARRAGE DE TUNISIE

Désignation	Superficie	Altitude	Situation	Hauteur du barrage	Haut. de la prise d'eau point bas a partir du fond	Volume du Lac	Nature du sol	Transparence et couleur des eaux	Variation de niveau
Lac de l'Oued el Kébir	300 ha.	320 m.	Sud de Tunis à Sidi Ben Bahr	35 m.	3 prises espacées de 4 m. dont la plus profonde à 16 m. au-dessus du fond	20 millions de m.³	Calcaire et marne	Eau claire bleu-vert	14 m.
Lac de l'Oued Ellil ben Metir	350 ha.	380 m. environ	200 km. de Tunis. Région de Ain Draham	60 m.	3 prises espacées de 10 m. la plus basse à 10 m. au-dessus du fond de l'Oued	80 millions de m.³ dont 50 millions utilisables	Argile et grès	Eau jaunâtre généralement trouble	40 m.
Lac de l'Oued Mellègue	600 à 1000 ha.	205 m.	140 km. de Tunis, près de Nabeur	65 m.	3 prises	300 millions de m.³	Calcaire et marne	Eau trouble de couleur jaunâtre	25 m.
Lac d'El Aroussia (Taullerville)	100 ha.	39 m. environ	Barrage au fil de l'eau sur la Medjedah, près de Tebourba (32 km. de Tunis)	Au niveau du lit du cours d'eau	Irrigation	10 millions de m.³	?	Eau très chargée, brun-jaune, contenant de 2,5 g. à 3 g. par litre de sel suivant les saisons	1 m. à 1,50 m.

Aménagement piscicole

Les lacs de barrage ne peuvent guère servir qu'au sport et au tourisme, le poisson de mer étant abondant en Tunisie.

Les poissons indigènes se limitant à 2 genres, *G. Barbus* et *G. Anguilla*, il faudra songer à des espèces étrangères. On prévoit:

1) *Un repeuplement en Anguilles*, en raison de la facilité de sa pêche, dans le lac de l'Oued Mellègue et dans le Lac de l'Oued Ellil.

2) *Un essai d'acclimatation* d'espèces planctophages, en raison de l'absence de végétation aquatique. M. Douik préconise l'introduction du *Tilapia nilotica* et du *Tilapia galilea* dans le Lac de l'Oued Mellègue, dont la température ne descend pas l'hiver au-dessous de 10°, celle de la Carpe et du Gardon dans la Lac de l'Oued Ellil, enfin celle du Black-Bass à grande bouche (*Huro salmoïdes*) et celle de la Gambusie (*Gambusia affinis*), cette dernière espèce comme poisson fourrage.

V - LES LACS DE BARRAGE EN GRÈCE

Les lacs de barrage sont peu nombreux en Grèce; ceux qui existent sont récents, aménagés en vue de la production d'énergie électrique. Je dois à MM. Serbetys et Zombolas les renseignements suivants. Les principaux lacs de barrage sont:

— Le Lac de Ladon, près de Pyrgos, dans le Péloponèse, situé à une altitude moyenne (420 m.), d'une superficie de 400 ha. et dont la hauteur du barrage est de 48 m. Les variations de niveau atteignent 20 mètres.

— Le Lac d'Ostrovou, à l'altitude de 538 m., d'une superficie de 6000 ha et dont les variations de niveau peuvent atteindre 18 mètres.

— Le Lac de Nissiou, à une altitude de 480 m., d'une superficie de 600 ha. et d'une profondeur moyenne de 0,60 m., avec des variations de niveau de 0,20 m.

— Le Lac de Louros, dans l'Epire, près de Philippias, d'altitude plus basse (96 m.), d'étendue (15 ha.) et de profondeur également plus faibles (15 m.); les dénivellations sont peu marquées (2,70 m.).

On peut rencontrer dans ces lacs les poissons indigènes de la Grèce, c'est à dire *Salmo macrostigma* (Truite), *Cyprinus carpio* (Carpe), *Leuciscus peloponensis*, *L. cephalus* (Chevaine), *Barbus albanicus* (Barbeau d'Albanie), *Cyprinus fasciatus*, *Atherina* sp. et *Cobitis taenia* (Loche). On a procédé à des essais d'introduction de Corégones et de Truites arc-en-ciel (*Salmo irideus*).

VI - LES LACS DE BARRAGE EN TURQUIE

Les Lacs de barrage sont assez nombreux en Turquie; ils servent soit à l'irrigation soit à l'énergie hydro-électrique, soit encore au flottage, plus rarement à la pêche, souvent à plusieurs de ces destinations. Je dois les renseignements ci-dessous à M. le Professeur Recai

Ermin, directeur de l'Institut hydrobiologique d'Istamboul, que je remercie bien vivement de son extrême obligeance.

Seul de ces pièces d'eau, le Lac de Çubuk, non loin d'Ankara, à une altitude de près de 900 mètres, a été l'objet de recherches de 1947 à 1949.

La température superficielle subit de grandes variations: elle a passé en 1948 de + 2° en février à près de + 25° en juin. La présence dans le plancton végétal d'Oscillaires (*Oscillatoria tenuis, O. princeps*), celle de *Chironomus plumosus* dans le benthos animal, laissent à penser qu'il s'agit là d'un lac eutrophe.

Au point de vue piscicole, on trouve dans le lac de Çubuk l'Ecrevisse (*Astacus sp.*) et comme poisson l'Ablette (*Alburnus escherichi*), le Hotu (*Chondrostoma nasus*), le Chevaine (*Leuciscus cephalus*) enfin des Barbeaux méditerranéens (*Nemachilus angorae, Varicorhinus sieboldi*).

Les principaux lacs de barrage de Turquie et leurs caractéristiques sont contenus dans le tableau VII.

VII - CONCLUSIONS GÉNÉRALES

De cette enquête, on peut conclure qu'il existe deux sortes de Lacs de barrage:

— des lacs de barrage, destinés à l'irrigation, peu profonds (moins de 10 mètres) (Italie, Tunisie, Israël) peuplés de Cyprinidés, de Carpe surtout; les Tilapia y vivent (Israël) ou pourraient s'y acclimater (Tunisie); l'introduction d'un prédateur, le Black-Bass est envisagée (Italie, Tunisie).

— des lacs de barrage destinés à la production d'énergie hydro-électrique, généralement plus profonds (jusqu'à 100 m. de profondeur) peuplés, suivant l'altitude, de Truite fario ou arc-en-ciel (Italie, France, Grèce), de Corégones (Italie) et de Cyprinidés (France, Italie, Tunisie, Grèce).

On peut noter l'aptitude toute particulière qu'ont les poissons planctophages à se développer dans ces lacs dépourvus de végétation aquatique et où les oscillations de niveau sont considérables; en France, l'Ablette paraît être le Ier de ces poissons.

Les espèces vivant aux dépens de la faune de fond comme les Brèmes (France, Israël) occupent aussi dans ces eaux une place qu'il faut souligner.

La production de ces lacs, soit parce que le niveau varie trop dans l'année, soit parce que l'eau y est trop trouble, ne semble nulle part excellente. Les meilleurs résultats sont évidemment obtenus dans les lacs de barrage d'irrigation à Cyprinidés situés dans des climats typiquement méditerranéens (Italie, Israël) et là surtout où des efforts sérieux d'aménagement ont été entrepris (Israël). Dans les montagnes, à haute et moyenne altitude (Massif Central français, Alpes, Apennin, Tunisie), il ne semble pas que ces lacs, pourtant nombreux, à quelques exceptions près, puissent présenter d'autre intérêt que la pêche sportive (Truite, au-dessus de 1 000 m., Poissons blancs au-dessous).

TABLEAU VII - LES LACS DE BARRAGE DE TURQUIE

Désignation	Situation	Réservoir Elevation maximum (en mètres)	Réservoir Elevation minimum (en mètres)	Surface du réservoir (hectares)	Hauteur en mètres	Importance
Mamasin	Province de Nigde sur l'Ulu	1.181,80	1.163,20	1.170	38	Irrigation
Apa	Province de Konya sur le Carsamba	1.057,00	1.038,50	1.386	31	»
Altinapa	Province de Konya sur l'Altinapa	1.229,32	1.212,50	504	36,30	»
May	Province de Konya sur le May	1.016,10	1.007,60	770	17,40	»
Sille	Province de Konya sur le Sille	1.368,50	1.342,00	29	39	»
Ayranci	Province de Konya sur le Kocadere	1.193,00	1.183,00	210	36	»
Damsa	Province de Konya sur le Damsa	1.212,00	1.192,00	42	25	»
Almus	Province de Tokat sur le Yesilirmak	806,60	765,37	4.100	79,50	Irrigation et énergie hydraulique
Seyhan	Province d'Adana sur le Seyhan	71,90	49,00	9.200	53,20	Irrigation, énergie hydraulique et flottage
Hirfanli	Province de Kirsehir sur le Kizilirmak	856,45	842,00	31.800	82	Energie hydraulique et flottage
Kemer	Province d'Aydin sur l'Akçay	297,50	252,50	1.380	109	» »
Demirköprü	Province de Manisa sur le Gediz	250,00	221,80	5.550	77	Irrigation, énergie hydraulique et flottage
Çubuk	Province d'Ankara sur le Cubuk			165		Irrigation et pêche

Charpy, R. Rapport manuscrit.

Commission d'etudes du Lac d'Eguzon. Le Lac d'Eguzon. Contribution à l'étude physique, chimique et biologique d'un lac de barrage artificiel. *Ann. Stat. Cent. Hydrobiol. appl.*, VI, 1-236, 1956.

Douik, B. Rapport manuscrit.

Ermin, R. Rapport manuscrit.

Ferrero, L. Limnologia dei Laghi artificiali. III - *Notizie su alcuni Laghi dell'Appennino Tosco-Emiliano*, VIII, I, 63-81, 1953.

Maldura, C. Rapport manuscrit.

Palewsky, N. Fish breeding in artificial lakes in Israël, *Bamidgeh*, VI, 3, 109-110, 1954.

Sommani, E. Limnologia dei Laghi artificiali. I. Introduzione e generalità. - II. Il Lago di Campotosto. - IV. I Laghi artificiali alpini. *Boll. pesca, piscic. e Idrobiol.*, V, 2, 248-255, 1950; VII, I, 92-111, 1952; XI, I, 5-31, 1956.

Yaskouv, A. Barrage lakes in Israël and their utilization in fish culture. *Bamidgeh*, VII, 2, 19-35, 1955.

Zombolas, I. Rapport manuscrit.

Document technique
Technical Paper
N° 5

LA PRODUCTION DE LA PÊCHE DANS LE LAC DE GARDE

FISH PRODUCTION IN THE LAKE OF GARDA

par Simonetta Merlo
Institut de Zoologie et d'Anatomie Comparée, Université de Padoue, Italie

Résumé

Etude des variations des quantités pêchées dans le lac de Garde de 1887 à 1957, pour l'ensemble et pour chacune des principales espèces. L'auteur estime que de meilleures statistiques et des observations biologiques régulières devraient permettre de déterminer le niveau optimum de la pêche.

Abstract

Study of the variations in the quantities of fish caught in the Lake of Garda from 1887 to 1957, for the total landed, and for each of the principal species. The author thinks that better statistics, and regular biological observations should make it possible to determine the optimum fishing level.

* * *

L'examen des statistiques sur la pêche dans le lac de Garde depuis 1887 permet de se faire une idée des variations de la pêche dans son ensemble ainsi que pour chaque espèce.

Toutes les statistiques ne nous fournissant pas des données absolument sûres, il est nécessaire de les examiner d'une manière critique.

Les premières données sur les apports annuels de la pêche dans le lac de Garde ont été dressées par Bettoni en 1887 (1); ensuite Garbini (2), a calculé d'après une enquête personnelle, les valeurs moyennes des quantités pêchées au cours des dix années 1886-1895. Malfer (3-4) en se basant sur les renseignements donnés par les pêcheurs, contrôlés personnellement et completés grâce aux connaissances précises qu'il avait de ce milieu, a également calculé les moyennes annuelles pour les périodes comprises respectivement entre 1896 et 1906, 1920/21 à 1925/26.

Les autres statistiques pour les années de 1925 à 1929 (5), 1939 (6) et de 1935 à 1958 ont été établies par les Bureaux ministériels de la pêche [1].

---

[1] Je remercie le directeur du « Stabilimento ittiogenico di Brescia » et le Dr. L. Sbarbari, président du « Consorzio obbligatorio per la Tutela della Pesca nei Laghi di Garda e Idro ».

TABLEAU I — RENDEMENTS MOYENS ANNUELS DE LA PÊCHE

Période	Truite lacustre	Carpion	Coré-gone	Alose	Ablette	Brochet	Anguille	Tanche	Perche	Autres poissons	TOTAL
	.....				*tonnes*					.....	
1887	28,0	20,0	—	60,0	50,0	18,0	50,0	25,0	—	50,0	301,0
1886-1896	74,0		—	74,6	199,2	34,1	19,3	32,1	—	36,4	473,7
1897-1906	19,0	18,8	—	69,2	116,3	29,0	26,2	22,4	—	25,1	328,7
1920/21-1925/26	23,5	18,0	—	33,0	138,0	20,0	39,0	23,5	—	45,3	341,3
1925	20,3	19,0	—	12,7	98,0	16,6	32,0	11,8	—	240,6	453,3
1926	17,5	17,3	0,2	13,5	90,0	8,5	35,0	12,5	—	222,7	420,2
1927	18,6	13,5	0,6	15,1	93,7	11,3	37,2	12,8	—	280,0	485,2
1928	19,5	15,6	2,7	14,2	78,5	10,4	42,6	11,2	—	273,2	470,4
1929	18,0	14,8	4,5	4,5	85,2	9,3	48,0	13,0	—	293,5	493,6
1939	10,5	17,7	8,0	81,8	171,8	69,8	45,6	41,2	—	57,1	511,3
1953	6,5	17,6	20,3	44,6	8,9	16,7	16,0	18,9	14,7	44,8	214,0
1954	3,7	19,0	47,6	55,7	16,6	18,7	17,2	17,5	13,1	50,9	259,9
1955	4,3	24,8	71,1	49,3	20,4	21,4	22,0	19,9	18,4	54,9	305,6
1956	9,7	46,2	75,9	46,0	49,5	29,9	50,6	26,9	32,6	68,0	415,9
1957	4,95	8,5	44,3	50,1	91,5	42,4	41,9	30,9	33,5	76,7	426,3

Le tableau I résume toutes les données par espèces. A l'aide des données de ce tableau nous avons dressé la figure 1 qui montre que le rendement de la pêche du lac a varié d'un minimum de 200 T. en 1953 à un maximum de 500 T. en 1939; au cours des autres années, le rendement a été de l'ordre de 350 T. à 450 T.

De 1897 à 1907 les moyennes de Malfer montrent une diminution d'environ 100 T. par rapport aux dix années précédentes (1886 à 1896 suivant l'évaluation de Garbini); mais une telle diminution peut résulter en partie des différentes méthodes d'évaluation adoptées.

Pour la période 1920/21 à 1929 on peut comparer les données de Malfer de 1920/21 à 1925/26 avec celles des statistiques officielles de 1925 à 1929.

Entre ces deux groupes d'années on relève dans le rendement total des différences assez sensibles mais, pour les mêmes années, les quantités des espèces les plus importantes concordent assez bien. Au contraire, pour les années de 1925 à 1929 celles se référant aux espèces indiquées sous la dénomination « autres poissons » sont plus élevées, peut-être parce qu'on a tenté d'évaluer les quantités de poissons consommés par les familles des pêcheurs.

Malheureusement les données de 1939 ne sont pas comparables avec celles des années récentes, mais on peut vraisemblablement présumer qu'il y a eu une augmentation considérable des captures par rapport aux années précédentes et que ce maximum ne s'est pas répété au cours des années suivantes.

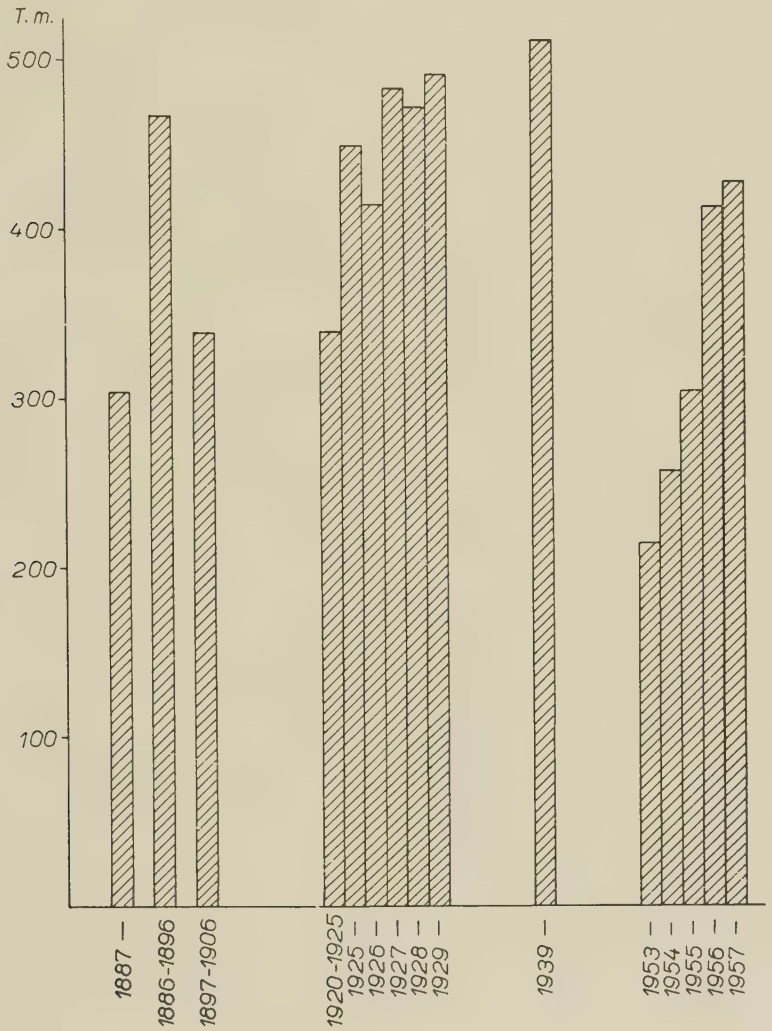
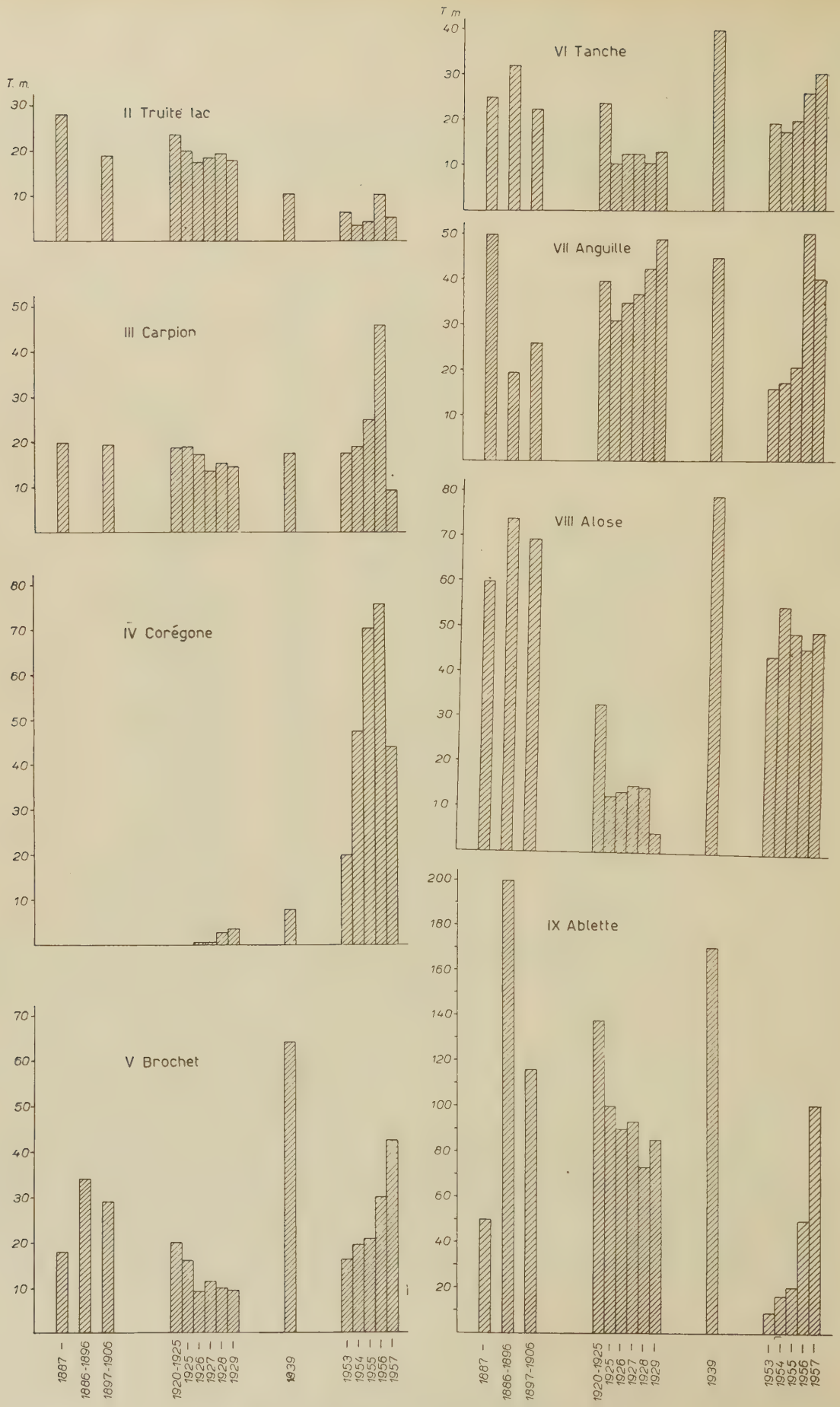


FIGURE 1. — *Pêche totale dans les années ou les périodes indiquées.*

Si, au contraire, on examine les données de 1953 à 1957, même si celles-ci ne sont pas tout à fait exactes, on relève une augmentation de la production par rapport au minimum de 1953. Les quantités officiellement déclarées étant probablement inférieures à la réalité on peut estimer qu'au cours de ces dernières années le rendement moyen annuel du lac de Garde a été d'environ 450 T.

L'analyse des variations de la pêche de chaque espèce présente un plus grand intérêt.



FIGURES 2-3-4-5-6-7-8-9 — *Pêche des différentes espèces.*

Les figures II, III, IV ont été établies à partir des statistiques se référant à la pêche des Salmonidés suivants: truite lacustre (*Salmo trutta lacustris*, L.), carpion (*Salmo trutta carpio*, L.) et corégone (*Coregonus lavaretus*, L.).

Les truites ayant une valeur économique élevée et les quantités pêchées étant modestes, donc facilement contrôlables, les quantités indiquées doivent correspondre assez bien à la production réelle.

Le graphique II montre nettement que de 1887 à 1929 le rendement annuel qui était d'environ 18 T. a baissé à partir de 1939. A présent le rendement se réduit à moins d'un tiers de celui du début du siècle, en partie à cause des changements survenus dans le régime hydraulique du lac de Garde. A la suite de la canalisation et du barrage du Mincio ce fleuve a été presque complètement interdit aux reproducteurs: d'autre part leur affluence dans le Sarca a aussi diminuée. On a aussi cherché a expliquer la diminution de la truite par la diminution de l'ablette dont elle se nourrit, mais cela n'a pas été confirmée par des observations précises.

Le carpion (*Salmo trutta carpio*, L.), forme endémique assez appreciée et caractéristique du lac de Garde, présente un grand intérêt pour l'économie de la pêche de ce lac.

La figure III montre que les moyennes annuelles jusqu'à 1955 sont de 18 T. environ. L'année 1956 a donné un rendement exceptionnel de plus de 45 T. (70 T. selon les renseignements recueillis auprès des différents centres de pêches).

Les apports plus élevés de 1956 sont presque exclusivement dus à la pêche pratiquée en été avec des filets verticaux disposés transversalement dans le bassin Nord du lac formant de véritables barrages (Merlo, 8). Ces filets, dont le nombre avait beaucoup augmenté avaient aussi été perfectionnés par l'emploi du nylon.

En 1957, on a au contraire enregistré une forte diminution (10 T.), En 1958 la pêche a été très mauvaise, les carpions capturés étant tous très jeunes.

Une telle diminution est due en grande partie à la pêche excessive pratiquée en 1956 qui a eu pour conséquence l'absence presque totale d'exemplaires mûrs pour la fécondation. Ainsi les quelques incubatoires qui auparavant repeuplaient le lac de nombreux alevins sont devenus inactifs. Il semble donc que la pêche exceptionnelle de 1956 ait fait fortement diminuer le nombre des exemplaires appartenant aux classes d'âges III et IV qui, dans la population, représentent la grande majorité des reproducteurs (Merlo, 7) et que de nombreux exemplaires de classe d'âge II, qui au cours de l'année suivante auraient atteint la maturité sexuelle, ont également été capturés: cette supposition est confirmée par le fait que les mailles des filets permettent la capture même d'exemplaires qui n'ont jamais pondu.

La condition précaire actuelle de la pêche au carpions fait douter de la possibilité de la conservation dans le lac de Garde de cette forme endémique, dont le remplacement serait impossible.

La figure IV est relative à la pêche aux corégones (*Coregonus lavaretus* L.) espèce introduite dans le lac de Garde en 1918 et dont la diffusion a été ensuite augmentée par d'intensifs empoissonnements. La figure IV montre que le rendement économique a commencé en 1926-1929. En 1939 le rendement a augmenté, mais il était plus faible qu'aujourd'hui.

En 1953 la production a été environ 20 T. et la pêche des corégones s'était déjà affirmée depuis plusieurs années (voir tableau II).

En 1956, de même que pour les carpions, la pêche des corégones a été exceptionnelle et a dépassé 75 T. (Les mêmes filets sont employés pour capturer ces deux espèces).

Au cours de l'année suivante une diminution considérable s'est également fait sentir pour le corégone mais sans atteindre des proportions aussi alarmantes que pour le carpion.

La figure V montre les fortes fluctuations de la pêche du brochet (*Esox lucius* L.). De 1897 à 1929 la production annuelle a varié entre 10 et 35 T. mais a dépassé 60 T. en 1939. L'absence de données exactes empêche de dire si cette année constituait un maximum ou si,

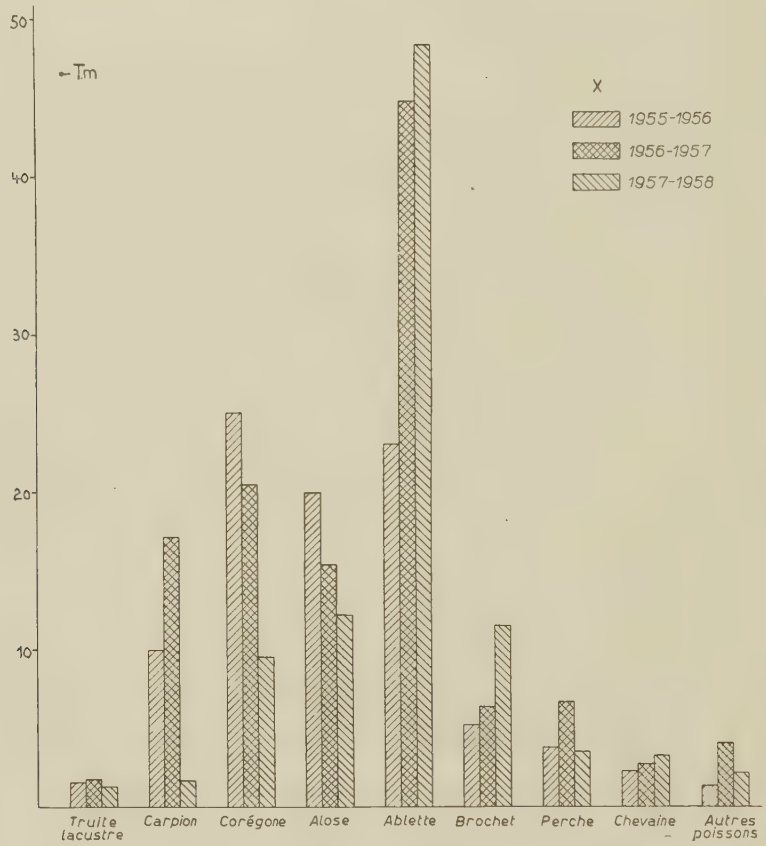


FIGURE 10. — *Pêche pour des différentes espèces dans les années 1955-56, 1956-57, 1957-58 pour une des stations de pêche du lac. Valeurs relatives des échantillons.*

comme l'indiquent les pêcheurs, durant toute la période qui a précédé ou suivi 1939 le brochet a été abondant.

La production de 1953 à 1957, bien qu'en augmentation progressive, est cependant inférieure à celle de 1939.

La figure VI sur la tanche (*Tinca tinca* L.) a une courbe de production semblable à celle du brochet avec un rendement maximum en 1939 (plus de 40 tonnes).

Pour l'anguille on relève sur la figure VIII des fluctuations avec des maxima de 50 T. en 1887 de 42,6/48 T. en 1928-29, de 45,6 T. en 1939 et de 50,6 et 41,9 T. en 1956 et 57 et des minima inférieurs à 20 T. au cours des périodes 1887-1897 et 1953-54.

Les figures VIII et IX, indiquant les fluctuations de la pêche de l'alose (« sardella »)

(*Alosa fallax gracilis* Regan) et de l'ablette (« alborella ») (*Alburnus albidus alborella* Filippi) sont plus intéressantes.

Même si ces données ne correspondent pas exactement aux quantités capturées, un certain pourcentage consommé sur place échappant au marché, les fluctuations sont tellement fortes qu'il est impossible de les attribuer à des erreurs d'évaluation.

Entre 1887 et 1907 le rendement de l'alose (figure IX) était d'environ 60-70 T.; entre 1925 et 1929 par contre, une forte diminution (environ 5 T. en 1929) a été constatée. En 1939 un nouvel essort a eu lieu avec plus de 80 T., de 1953 à 1957 le rendement assez élevé ne présente pas de variations évidentes.

De même la pêche de l'ablette a été sujette à de brusques variations ainsi que l'indique le figure IX.

La pêche de la seufe (« vairone ») (*Leuciscus soufflia muticellus* Bp.), du chevaine (« cavedano ») (*Leuciscus cephalus* L.) et du barbeau (« barbo ») (*Barbus plebeius* Val.), poissons ayant peu de valeur économique, a été sujette à des fluctuations sensibles parallèles à celles de l'ablette.

La perche (« pesce persico ») (*Perca fluviatilis* L.) introduite récemment, donne déja lieu à une pêche assez importante (voir tableau I).

Pour avoir une idée suffisamment précise de la pêche dans le lac de Garde au cours des dernières années, j'ai tenté d'obtenir des renseignements auprès d'un centre de pêche qui, par sa position et parce qu'il est constitué en majorité de pêcheurs professionnels (environ 100), peut être considéré comme représentatif.

D'après ces renseignements j'ai calculé les rendements de la pêche pour 1955/56, 1956/57 et 1957/58 (la période annuelle prise en considération a été celle du 1er avril au 31 mars.). Les quantités de ces trois années ont été reportées dans la figure 10 pour les différentes espèces. Ce graphique permet aussi de comparer plus facilement les variations annuelles de la pêche de certaines espèces, par exemple pour les carpions en 1956/57 et 1957/58. Il est intéressant d'ajouter que quelques localités, situées surtout dans le nord du lac où les pêcheurs pratiquent principalement la pêche au carpion, ont pêché au cours des mois de juillet-septembre 1956 des quantités vraiment exceptionnelles.

En outre, une diminution graduelle et progressive de la pêche du corégone et de l'alose est évidente tandis que le rendement de l'ablette a été en 1956-57 presque deux fois supérieur à celui de l'année précédente. De même les captures de brochet ont sensiblement augmenté tandis que pour la perche et le chevaine et les autres espèces ayant moins d'importance (réunies sous la dénomination « autres poissons ») on ne relève pas de variations essentielles.

Sirmione étant un centre représentatif de la pêche pratiquée dans le bassin sud-est (fonds plus bas, bordés de plages en partie couvertes de roseaux), j'ai reporté sur le tableau II le rendement annuel de la pêche de 1946 à 1957 exercée par les 42-50 pêcheurs professionnels de la coopérative locale.

Les apports de corégones y semblent intéressants: la pêche de cette espèce qui a atteint un niveau commercial au cours des années 1946-1947, a augmenté graduellement atteignant des maxima en 1952 et 1956.

On ne connait pas encore assez bien les modalités de l'introduction de cette espèce dans le lac. La question se pose de savoir si en raison de sa basse valeur commerciale et de sa voracité sa présence est utile.

J'ai également calculé pour tout le lac le rendement moyen de chaque pêcheur qui est

TABLEAU II — RENDEMENTS ANNUELS DE LA PÊCHE A SIRMIONE

Années	Truite de lac	Carpion	Corégone	Perche	Anguille	Alose	Chevaine	Brochet Tanche Barbeau	Seufe Ablette	TOTAL
					tonnes					
1946	0,883	0,983	12,016	0 284	9,455	6,884	1,192	12,898	7,881	52,400
1947	1,359	0,814	12,448	0,825	7,641	6,509	1,995	7,746	8,438	47,700
1948	2,000	0,697	12,933	2,216	10,754	6,139	2,034	11,429	11,445	59,600
1949	1,867	1,278	17,205	3,202	11,134	6,668	2,107	9,507	11,456	64,400
1950	1,278	2,693	10,795	3,901	9,516	9,235	3,336	13,896	10,026	64,600
1951	0,725	1,531	9,389	3,281	5,258	18,809	3,869	12,623	8,961	64,200
1952	0,465	1,531	12,963	4,015	4,947	17,800	3,188	10,835	12,440	68,300
1953	0,762	1,816	3,202	3,081	6,158	14,448	3,256	8,582	13,044	54,400
1954	0,394	0,292	8,555	1,785	6,072	16,435	3,574	6,210	7,752	51,000
1955	0,841	1,464	19,086	3,255	6,786	7,874	2,347	7,292	6,668	55,600
1956	1,110	0,766	15,833	4,657	5,408	9,699	5,840	11,376	7,693	62,600
1957	0,450	0,89	6,196	2,428	6,879	5,638	2,501	7,098	10,024	43.200

Rendement moyen = 57 333

différent si on prend en considération le rendement global du lac et le nombre des pêcheurs ou bien les apports exacts provenant de la pêche exercée par quelques équipes de pêcheurs qui pratiquent la pêche toute l'année.

Etant donné que les pêcheurs titulaires de permis de la catégorie A (tous engins) sont environ 700 (moyenne de plusieures années) et qu'on peut évaluer la production moyenne annuelle à environ 450 T. on obtient dans le premier cas un rendement moyen d'environ 0,6 T. par pêcheur et par an dans le second, au contraire on obtient un rendement moyen annuel de 1,0-1,2 T.

Cette différence est due au fait que la pêche n'est pas exercée d'une manière égale par tous les pêcheurs; sur les 700 pêcheurs titulaires de permis de la catégorie A environ 30 % seulement sont vraiment des pêcheurs professionnels; les autres sont obligés suivant les saisons d'alterner l'exercice de la pêche avec d'autres activités plus fructueuses.

Outre ces pêcheurs titulaires de permis de la catégorie A, il y a 500 titulaires de permis de la catégorie B, qui autorise également l'emploi d'engins pour la capture (quoique en faible quantité) de poissons très appreciés (par exemple du carpion).

Nonobstant l'impossibilité de connaître exactement le nombre d'engins à présent em-

ployés sur le lac, il est certain que ce nombre a considérablement augmenté surtout celui des « volantini » (Merlo, 8) lesquels d'ailleurs sont maintenant en nylon.

En raison de ces développements et de ces perfectionnements, et en raison aussi de l'introduction et la diffusion de l'emploi des bateaux à moteur la pêche est aujourd'hui plus activement pratiquée qu'autrefois; plusieurs espèces ont fortement diminué et menacent même de s'épuiser. D'intéressants rapports de compétition et de prédation peuvent produire les variations de production dont il a été fait mention. Afin de maintenir celle-ci au niveau le plus convenable il serait nécessaire de procéder chaque année à un relevé statistique le plus exact possible et de poursuivre des observations biologiques regulières pour déterminer le rendement maximum de la pêche et contrôler sa conservation pour empêcher l'appauvrissement du lac.

Bibliographie

1. Bettoni, L. La pesca sul Benaco, *Italia Agricola*, Milano, 1887.
2. Garbini, A. Osservazioni e dati statistico-economici sui pesci e sulla pesca del Benaco, Verona, 1897.
3. Malfer, F. Il lago di Garda in un decennio di pesca, Verona, 1908.
4. Malfer, F. Il Benaco, Verona, 1927.
5. Prospetto statistico analitico della produzione ittica dei laghi in Italia. XII - Il lago di Gard. *La pesca nei mari e nelle acque interne d'Italia.* 2, 502, 1931.
6. Relazione del Consorzio Obbligatorio per la Tutela della Pesca nei laghi di Garda e Idro. *Bollettino di Pesca, Pisc. Idrob.* 17, 177, 1941.
7. Merlo, S. Accrescimento e ciclo vitale del *Salmo carpio* del Garda, *Boll. di Zoologia*, 22, 265, 1955.
8. Merlo, S. La pêche et le repeuplement des Salmonidés dans le lac de Garde. Conseil général des pêches pour la Méditerranée. Débats et document techniques, 4, 157, 1957.

Document technique
Technical Paper
N° 6

MESURES A PRENDRE EN VUE D'AUGMENTER LA CONSOMMATION DE LA CARPE EN FRANCE

PROPOSED MEASURES FOR INCREASING CARP CONSUMPTION IN FRANCE

par René Charpy
Direction générale des Eaux et Forêts, Ministère de l'Agriculture, Paris, France

Résumé

Pour augmenter, en France, la consommation de la carpe, l'auteur estime qu'il conviendrait d'envisager:

- la création de centres de stockage dans les grands centres de consommation,
- la mise à la disposition des détaillants, de bassins-viviers,
- la production généralisée de carpes sélectionnées et garanties,
- l'organisation de viviers de dégorgement, là où les étangs sont répartis entre de nombreux petits propriétaires,
- enfin, par ailleurs, la reprise des expériences tentées en 1942, 1943 et 1944, en vue d'aboutir, avec un prix de revient raisonnable, au fumage de la carpe.

Abstract

In order to increase carp consumption in France, the author thinks that it would be necessary to,

- create holding tanks in the main consumption centres,
- provide the retailers with tanks for live fish,
- make general the production of guaranteed and selected breeds,
- establish holding tanks for the elimination of the muddy taste in the fish, in places where the ponds are owned by numerous small proprietors,
- finally, to resume the experiments undertaken in 1942, 1943 and 1944, with the object of producing smoked carp at a reasonable price.

* * *

La France dispose de 108 800 hectares d'étangs privés en état de rapport, produisant environ 13 200 tonnes par an, soit sensiblement 120 kg. par hectare et par an. Cette production représente 63 % de notre production totale en poissons d'eau douce évaluée à 21 000 tonnes.

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 83-88, 1959.

En valeur, elle correspond approximativement à 1 835 000 000 Fr., soit 42 % seulement de la valeur totale de notre production métropolitaine en poissons d'eau douce (4 365 000 000 francs).

Pourquoi cet écart important entre le pourcentage-tonne (63 %) et le pourcentage-valeur (42 %) ? C'est que l'exploitation de nos étangs est essentiellement orientée vers la production de poissons d'une valeur commerciale assez faible, tels que carpes, tanches et incidemment, gardons blancs et rotengles, qui représentent environ 90 % de cette production, alors que 10 % seulement portent sur des poissons de plus grande qualité: brochets et en quantité beaucoup moindre black-bass.

La carpe étant actuellement le poisson essentiel de nos étangs, et la production de ceux-ci atteignant plus des 3/5 de notre production métropolitaine en poissons d'eau douce, c'est à propos de la carpe qu'il convient d'examiner les possibilités d'accroissement de notre consommation en poissons d'eau douce. Or, cette consommation est des plus modeste. Elle n'atteint en effet que 430 grammes par an et par habitant. Il y aurait donc intérêt à prendre toutes mesures en vue de l'accroître.

* * *

A cet effet, la seule propagande vraiment efficace, du moins dans la France métropolitaine, consisterait, semble-t-il, à mettre la carpe à la portée du consommateur et à ne livrer à ce consommateur que des produits de qualité. Les autres moyens de propagande: (affiches, articles de journaux, radio, tracts, expositions, cours de cuisine, primes aux nouveaux débits, journées du poisson, création de restaurants dits « au poisson », etc...), auxquels on a utilement recours dans certains pays où le poisson d'eau douce tient déjà une place considérable sur le marché, seraient coûteux et sans efficacité en France où le problème est, pour ainsi dire, de créer le marché plutôt que de le développer.

* * *

Si l'on examine quelles sont les régions de France où l'on consomme vraiment beaucoup plus de poisson d'eau douce qu'ailleurs, on constate que ces régions sont les suivantes:

Paris, où les Halles centrales disposent de vastes bassins alimentés par de l'eau courante et où les poissons vivants peuvent être conservés pendant parfois plusieurs semaines.

Lyon, centre d'une région particulièrement riche en étangs (les Dombes) et en cours d'eau, où le poisson d'eau douce pêché à une distance relativement faible, est entreposé vivant dans des bacs aménagés sur les bords du Rhône, et livré à la consommation en parfait état de fraîcheur.

Le forez, où la Société Coopérative agricole des carpes contrôlées du Forez a créé des viviers-dépôts de poissons, et fourni aux revendeurs des viviers flottants en bois (placés dans les cours d'eau), et même des viviers en ciment armé.

Certaines régions du sud-est de la France, où les magasins à succursales multiples, vendent de la marée et de la carpe avec garantie syndicale sans que l'une nuise à l'autre.

En somme, c'est bien dans les régions où la carpe est mise à la portée du consommateur que ce poisson trouve preneur.

* * *

Pour mettre le poisson à la portée du consommateur, il faut inévitablement organiser des centres de stockage dans les grandes régions de consommation et prévoir des moyens de distribution sous forme de bacs-viviers chez les détaillants.

Ces centres de stockage peuvent être de grands viviers ou mieux des péniches-viviers. Dès 1927, la Société Coopérative agricole des carpes contrôlées du Forez, avait ainsi envisagé l'aménagement d'une péniche-vivier à l'amont de Paris, et la livraison d'une carpe-standard aux Halles, tous les jours, par 500 kg. (de façon à empêcher l'usage des faux cours). Cet aménagement fut sur le point d'être entrepris en 1939. Ce projet serait à reprendre et à réaliser.

D'autres centres pourraient utilement être créés ailleurs, notamment dans le bassin de Longwy, dans la vallée du Rhône pour les étangs du Forez, dans la région toulousaine, etc....

L'organisation de tels centres serait à financer pour moitié par l'Etat et pour l'autre moitié par les coopératives des producteurs intéressés.

Dans bien des cas, il serait possible de prévoir des viviers urbains pouvant servir de piscines durant l'été et qui, de ce fait, pourraient être subventionnés par l'Etat, au double titre du ravitaillement et des sports, puis par les villes, puis, bien entendu, par les coopératives.

Pour toucher le consommateur, il est enfin essentiel que des bacs-viviers soient établis chez les distributeurs. Ce système qui est évidemment coûteux comme premier investissement n'a été pratiqué jusqu'à présent, et ce avec prudence, que par le Syndicat des étangs du Forez, mais il lui a donné des résultats supérieurs à tous les autres moyens de propagande. Pour l'étendre, il conviendrait de fabriquer du matériel en série, et de le louer, aux détaillants, à charge par eux de ne vendre que de la carpe vivante et sélectionnée.

« Partout », a écrit le Cte de Neufbourg, « où l'on a pu livrer aux épiciers, des carpes et des tanches calibrées, que le client choisit lui-même dans le bac, sans pesée, le poisson vif s'est vendu. La pesée est le grand dégoût du détaillant. Si l'on calibre honnêtement, si l'on vend au prix moyen du kilog, des carpes d'au moins deux livres et d'au plus 1 100 grammes, sans tricherie, le public renonce à sa chère pesée ».

Précisons qu'on arrive fort bien à conserver des poissons vivants, sans renouvellement de l'eau, à la condition que cette eau soit aérée grâce à un petit compresseur électrique.

* * *

Mais il ne suffit pas, pour gagner la bataille du poisson d'eau douce, que le poisson trouve actuellement preneur. Il faut encore que la clientèle prenne goût à la carpe. En un mot, il faut songer à conserver le client. Il est dès lors nécessaire de ne lui livrer que des produits de qualité.

Ceci explique la nécessité de ne produire que de la carpe sélectionnée, garantie, épaisse, charnue, ayant crû rapidement et comportant, de ce fait, le minimum d'arêtes.

Depuis déjà de nombreuses années, le Syndicat de contrôle de la carpe d'élite impose à ses adhérents la production de carpes présentant un indice de sélection, $I = \frac{L}{H}$ [1], inférieur

[1] Rapport de la longueur du poisson, du museau à la naissance de la queue, sur sa plus grande hauteur.

à 2,8 et ces carpes s'écoulent toujours sans difficultés. Au Forez, par exemple, la consommation de la carpe a quadruplé depuis que fonctionne la garantie syndicale. C'est donc dans ce sens qu'il faut travailler.

Comme l'a très bien dit le Cte de Neufbourg, dans une communication faite par lui au IIIème Congrès national de l'Etang, se rapportant il est vrai à l'exportation « les pays qui contrôlent leurs produits et ne laissent exporter que des fruits, légumes, fromages, oeufs, etc... garantis, ont accaparé les marchés dont nos produits ont disparu. La nécessité du contrôle de la carpe est ainsi démontrée ». Or, pour la carpe, qu'elle soit ou non pourvue d'écailles, ce qui importe avant tout c'est que sa croissance soit rapide, afin que son squelette soit aussi réduit que possible, ses filets épais et sa chair pour ainsi dire sans arêtes.

* * *

Mais si la carpe doit être de qualité, il faut aussi qu'elle soit bien dégorgée, d'où l'absolue nécessité pour les propriétaires et exploitants d'étangs de disposer de viviers de dégorgement. Le vivier est nécessaire pour y faire dégorger la carpe (et aussi pour y conserver la tanche après l'automne) et assurer de la sorte un meilleur écoulement des pêches.

Cette nécessité du vivier s'impose tout particulièrement dans les régions de petits propriétaires, telle pour prendre un exemple, la Brenne. Cette région, qui est presque entièrement comprise dans l'arrondissement du Blanc (Indre), comporte 10 000 hectares d'étangs appartenant à environ 400 propriétaires. Or, si dans la Brenne, les grands propriétaires disposent de viviers importants, les autres, au nombre de 350 environ, n'en ont point. C'est là une situation d'autant plus fâcheuse que par suite des conditions hydrologiques, tout au moins en année moyenne, on doit commencer très tôt à procéder au remplissage des étangs: les pêches doivent donc avoir lieu durant les trois derniers mois de l'année et ce, sans possibilité de stockage, alors que la grande saison de consommation va de février à mars. Aussi, sauf celles à provenir des quelques viviers existants, de grandes quantités de poissons arrivent en même temps sur le marché ce qui a pour conséquence de faire baisser les prix, au préjudice des exploitants; en outre, ce poisson n'est pas dégorgé.

Il serait donc très utile que les petits propriétaires d'étangs aient à leur disposition des viviers-réservoirs; leur création, qui serait trop coûteuse pour la plupart des exploitants, serait à réaliser avec l'aide de l'Etat, par des coopératives de stockage et de vente, à la formation desquelles tout devrait être mis en oeuvre.

Le cas de la Brenne est d'ailleurs loin d'être unique en France; il est simplement typique et c'est pourquoi nous l'avons pris pour exemple.

* * *

Dans tout ce qui précède, nous avons considéré que la carpe devait être livrée vivante au consommateur; c'est que seule la carpe vivante peut donner une garantie de fraîcheur. On n'attirera pas la clientèle avec de la carpe morte refroidie avec de la glace.

Si la carpe devait être mise à l'étal, comme la marée sur un lit de glace, son prix devrait en être sensiblement abaissé.

Quant à la carpe des gourmets, elle ne saurait être que livrée vivante aux amateurs.

* * *

Les diverses mesures que nous préconisons ne sauraient être mises à exécution que par une action syndicale et coopérative. Déjà la création de viviers d'entrepôts nécessite le groupement des exploitants et la constitution de coopératives de vente.

L'aire de ces syndicats (ou des sections syndicales) ne devrait pas être trop étendue; elle devrait être telle que chaque propriétaire ou exploitant puisse facilement livrer ses poissons à l'entrepôt, en principe, central.

Ces syndicats ne devraient d'ailleurs pas se borner à constituer des coopératives de stockage et de vente. Ils devraient également avoir dans leurs attributions l'achat en commun des engrais et du matériel (faucardeuses, etc...) ainsi que le contrôle de la qualité des produits, etc....

Mais si les carpiculteurs français ont réalisé, à n'en pas douter, des progrès techniques considérables, par contre, ils ont quelque peu négligé le côté commercial de leurs exploitations. Or, c'est du défaut d'organisation de la vente dont ils auront à pâtir un jour, s'ils n'y prennent garde. Il faut d'ailleurs bien considérer que lorsque les circonstances se seront modifiées, lorsqu'en particulier la production se sera accrue grâce à l'utilisation plus totale de races sélectionnées, à l'intensification des faucardages, à l'emploi judicieux et généralisé des engrais, à la mise en valeur d'étangs abandonnés, etc..., la carpiculture souffrira sans aucun doute d'une crise sérieuse, si elle ne veille pas dès maintenant à l'avenir, et notamment à l'organisation rationnelle du marché.

* * *

Quoiqu'il en soit, nous pensons que par les dispositions analysées dans la présente note, serait établi du producteur au consommateur, un courant portant uniquement sur de la carpe de qualité. Ceci ne manquerait pas de provoquer l'augmentation de la consommation et, le cas échéant, la résorption des excédents (ceci dit pour l'avenir), et même l'amélioration des rendements à l'hectare.

Nous pensons donc que c'est dans ce sens qu'il y a lieu de s'orienter.

* * *

Il y a cependant pour la carpe d'autres possibilités que celles analysées ci-avant.

La Société S.A.F.A. (Société anonyme de fumaisons alimentaires) a réalisé à St. Viatre, dans le Loir et Cher, au cours des campagnes 1942-1943 et 1943-1944, le fumage d'un peu plus de 10 000 kilogrammes de carpes sélectionées à chaque campagne.

Les produits ont immédiatement bénéficié de la faveur du public. En effet, la chair pendant la préparation prend une agréable coloration rosée. En outre, le goût caractéristique de fumaison est très apprécié par une nombreuse clientèle.

Ajoutons que la carpe fumée présente un certain nombre d'autres avantages. Grâce à sa durée de conservation, (qui peut être de 15 jours) la carpe peut être vendue dans les villages les plus reculés, son transport n'exigeant d'ailleurs que des emballages rustiques et sans glace. Alors que pour expédier 24 kg de carpes vivantes par le chemin de fer, il faut 16 kg. de caisses, pour expédier la même quantité de carpes fumées, il faut seulement 1 kg., 200.

Enfin, bien des ménagères qui répugnent à acheter des carpes vivantes, pour ne pas avoir à les tuer, font volontiers l'emplette de carpes fumées. En outre ces carpes fumées peuvent être consommées froides, telles quelles ou simplement réchauffées, sans avoir à être vidées.

Toutefois, le prix de revient du fumage de la carpe est actuellement trop élevé pour être rentable, d'autant plus qu'il faut 2 kg. de carpes vivantes pour donner 1 kg. de carpe fumée, la perte en poids au cours de la préparation (49 %) provenant pour 25 % de l'enlèvement du tube digestif et des organes annexes, le surplus étant dû à l'évaporation de l'eau des tissus.

Dans les expériences de St. Viatre, la carpe était fumée par le procédé habituel, au bois et à la sciure de bois. Mais on a pu obtenir ailleurs ce fumage par immersion des poissons dans des bains de fuméol, produit extrait des pyroligneux au cours de la carbonisation des bois en vase clos.

Il serait du plus haut intérêt de reprendre ces expériences en vue de rechercher un abaissement du prix de revient du fumage, et ce d'autant plus que l'emploi de ce procédé ne présenterait pas seulement d'intérêt pour le territoire français, mais aussi pour l'exportation.

Document technique
Technical Paper
N° 7

FISHING GROUNDS OFF THE SPANISH CATALONIAN COAST

FONDS DE PÊCHE DE LA CÔTE ESPAGNOLE DE CATALOGNE

by Carlos Bas and Manuel Rubió
Laboratory of Fisheries Research Institute, Blanes, Spain

Abstract

The attached chart is the first description of the fishing grounds off the Spanish Catalonian Coast, and indicates the main species fished. Important fishing grounds are situated in depths greater than 200 m., which have been exploited only recently.

Résumé

La carte ci-jointe décrit pour la première fois des fonds de pêche de la côte espagnole de Catalogne, et indique les principales espèces qui la peuplent. Au delà de la ligne de 200 m. on trouve des fonds particulièrement riches qui, jusqu'à une époque récente, n'étaient pas exploités.

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 89, 1959.

FRANCIA
Sierra del Montseny
MANRESA
Montserrat 1236
GRANOLLERS
MATARÓ
BARCELONA
Sierra de Montnegre 1056
VILANOVA
TARRAGONA
CAMBRILS
HOSPITALET
G. B. JORGE
AMETLLA
TORTOSA
Sierra de Cardo
AMPOSTA
Sierra del Montsia
VINARÓS
BENICARLÓ
PENÍSCOLA
ARENYS
CAMPRODON
RIPOLL
VICH
FIGUERAS
ROSAS
SEO DE URGEL
0 4 8 12 16 20 24 28 32 36 40 Km.
FISHING GROUNDS
OF THE
SPANISH CATALONIAN COAST
Mullus barbatus et M. surmuletus
Pleuronectidae
Gadus capellanus
Merlangus poutassou
Merluccius merluccius (0-35 cm.)
» » (35-60 cm.)
Eledone cirrosa
Nephrops norvegicus
Aristeus antennatus .
C. 1356

Document technique
Technical Paper
N° 8

ÉTUDE CRITIQUE DES APPAREILS DE SONDAGE EMPLOYÉS POUR LA DÉTECTION DES THONS

CRITICAL STUDY OF ECHO-SOUNDERS USED FOR TUNA DETECTION

par Fernando Lozano Cabo
Institut espagnol d'Océanographie, Madrid, Espagne

Résumé

Description des expériences réalisées au cours de l'été de 1957, pour la détection des thons à l'aide d'échosondeurs, des résultats obtenus à l'aide de sondages verticaux et horizontaux, des méthodes d'écoute, d'enregistrement graphique et d'observation visuelle.

Abstract

Description of experiments in the detection of tuna with echo-sounders, which were carried out in the summer of 1957, the results obtained by means of both vertical and horizontal soundings, and of the listening graphic recording and visual observation methods.

* * *

Les sondeurs « ELAC » utilisés par « La Flamenca »[1] permettaient soit le sondage horizontal soit le sondage vertical, l'un et l'autre avec enregistrement graphique. Ils permettaient, en outre, une réception acoustique (haut-parleur et écouteurs) pour les sondages horizontaux, et visuelle (sur l'écran de la loupe de pêche) pour ceux verticaux.

[1] Nous avons réalisé — pendant l'été 1957 (fin mai, commencement août) — une campagne d'investigation de pêche dans le Détroit de Gibraltar, dédiée à l'expérimentation d'échosondeurs pour la détection des thons et à la possibilité d'étudier leurs migrations.

Cette campagne — continuation des deux réalisées pendant les années 1954 et 1955 aux madragues de Barbate et Larache — fut patronnée et financée par M. José Gomendio, Directeur général de la Compagnie agricole du Lucus, qui, avec l'efficace collaboration de l'Institut espagnol d'océanographie, a mis à notre disposition un bateau de pêche, « La Flamenca ». Ce bateau fut doté des échosondeurs les plus modernes. Nous avons eu ainsi tous les moyens matériels qui furent nécessaires pour notre travail.

Dans les documents techniques Nos. 8 e 9, nous exposons les résultats de nos expériences. Bien qu'il s'agisse des résultats préliminaires — ils seront vérifiés lors de campagnes postérieures — ils ont, à notre avis, grand intérêt et beaucoup d'importance.

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 91-99, 1959.

La sonde horizontale pouvait fonctionner dans une direction fixe, ou bien balayer la surface de la mer. Ce « balayage » pouvait être fait d'une façon automatique, (à 45° à droite et à gauche, dans n'importe quelle direction), ou bien moyennant le commandement manuel. (170° à bâbord et à tribord, avec un angle mort de 20°, à la poupe).

Nos expériences ont prouvé que le balayage automatique n'est efficace qu'à vitesse très réduite ou à l'arrêt. L'appareil peut également être utilisé au point fixe, pour la détection continue des poissons passant à travers une zone déterminée. Pour cette raison, nous avons utilisé le système de commandement manuel, lorsque cela était préférable, ou employé la direction de sondage permanent, selon des angles différents par rapport à la route.

A. *Enregistrements graphiques*

a) *Echogrammes de sondages horizontaux.*

Les thons, les dauphins et les grands élasmobranches (requins, dans leur acception générale) donnent un « signal » consistant en un petit trait vertical d'à peu près 2 mm. en moyenne mais dont la longueur augmente par rapport à l'étendue du banc, dans la direction de l'axe du cône de projection et qui, lorqu'il s'agit d'exemplaires isolés, peut être réduit à presque un point; dans ce cas, l'interprétation correcte est très difficile.

L'accumulation de traits donne les taches de détection, dont la forme et la disposition sur les échogrammes changent selon que le bateau est arrêté ou que celui-ci et les thons suivent des routes parallèles, ou bien que le bateau s'approche ou s'éloigne des bancs sur des routes plus ou moins incidentes.

Dans les deux premiers cas (Fig. 1) (bateau arrêté ou routes parallèles) les signaux de l'échogramme se maintiennent à la même distance sur l'échelle de lecture, ce qui indique que le banc maintient sa distance par rapport au bateau; la forme de ces signaux est celle d'une demi-lune plus ou moins parfaite, formée par la succession de traits verticaux qui augmentent leur longueur d'un minimum à un maximum pour diminuer de nouveau. La « grosseur » des demi-lunes dépend de la surface plus ou moins grande dans le sens de l'axe du cône d'émission et leur longueur dépend du banc lui-même. D'après nos observations, les bancs de thons qui, quelquefois, ont une étendue très vaste, pouvant atteindre 2 milles, ne forment pas une masse compacte mais ils sont constitués par l'addition de petits groupes. En conséquence, chaque groupe produit un écho en demi-lune et ces demi-lunes apparaissent dans les échogrammes isolées, superposées, combinées sous différentes formes, selon celle du groupement des bancs.

Lorsque la détection n'a pas lieu au cours de routes parallèles, ni quand le bateau est arrêté, les échogrammes sont absolument différents (Fig. 2) et consistent en des successions de traits verticaux, de longueur plus ou moins grande, selon l'étendue horizontale du banc dans le sens de l'axe du cône émetteur; ces taches, depuis leur origine, s'approchent ou s'éloignent du O de l'échelle du papier, selon que le bateau s'approche ou s'éloigne du banc.

L'inclinaison de ces taches, c'est-à-dire l'angle qu'elles forment avec la ligne O de l'échogramme, est constante quand la route du banc et du bateau et leur vitesse relative de marche sont les mêmes.

Etant donné que le cône d'émission horizontale a le bord supérieur parallèle à la surface de l'eau, celui inférieur gagne en profondeur à mesure qu'il s'éloigne du bateau. Lorsque l'on fait le sondage à de petites profondeurs -- même de petites portées pour la sonde — on obtient immédiatement des signaux d'échos de fond. Ceci fait que les signaux correspondants aux animaux détectés peuvent être pris pour ceux du fond (Fig. 3).

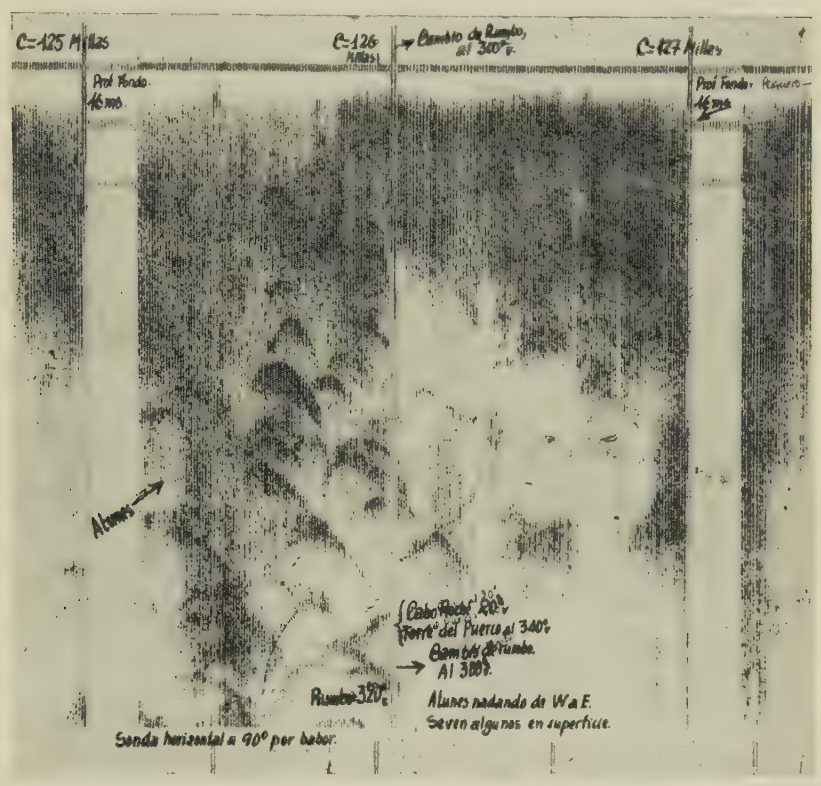


FIGURE 1. *Echogramme de thons détectés avec l'échosondeur à 90° à babord du rumb. Détection « parallèle ».*

Afin d'obtenir des échogrammes les plus nets possible, il est préférable de sonder en direction du large pour que l'incidence du cône d'émission sur le fond soit aussi lointaine que possible, ce qui sera plus facile si le fond est en pente prononcée. En sondant vers la terre, l'incidence du cône d'émission sur le fond est beaucoup plus facile et plus ample, puisque le fond se présentera de face au cône, risquant de camoufler l'échogramme.

Quant à la portée des sondages horizontaux, il aurait semblé logique qu'elle atteigne 2 000 mètres. Mais l'échelle qui va jusqu'à 2 000, laisse en blanc de 0 à 1 000. Nous avons donc préféré profiter de l'échelle 0-1 000 mètres, qui a toujours donné des signaux clairs et qui permettait une observation plus facile des animaux détectés, lorsqu'ils montaient à la surface, ce qui nous permet de vérifier le rapport entre les signaux et les espèces.

b) *Echogrammes de sondages verticaux.*

Nous n'avons pas observé de différences fondamentales entre les échogrammes verticaux des thons et ceux des autres espèces, excepté que — comme il est logique — les échogrammes sont beaucoup moins denses que ceux produits par les sardines, les anchois, le chinchards, etc., dont les bancs sont beaucoup plus compacts.

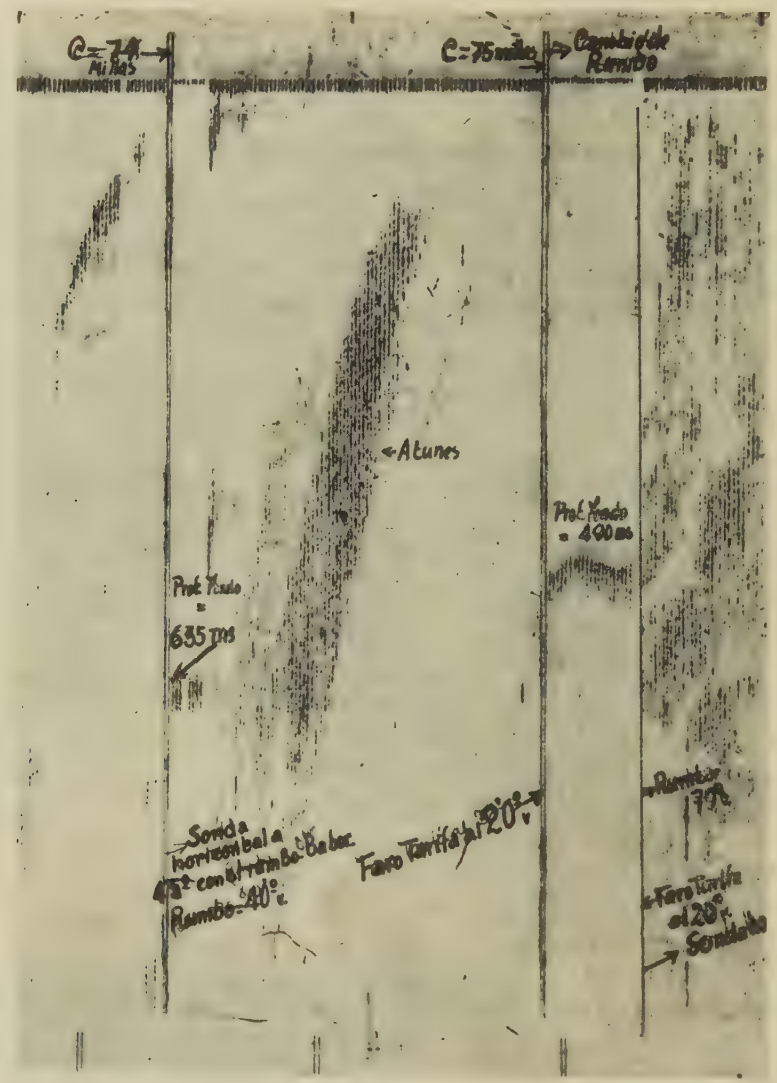


FIGURE 2. *Banc de thons détecté avec l'échosondeur horizontal à 45° à babord du rumb du bateau. Détection non « parallèle ».*

Nous avons seulement utilisé la sonde verticale pour vérifier la profondeur à laquelle passaient les thons au moment où, au cours de leur détection horizontale, le bateau parvenait à se situer au-dessus d'eux (Fig. 4); dans ce cas, il arrivait fréquemment d'obtenir une détection mauvaise et même de ne pas l'obtenir du tout, le bateau ayant dépassé la tête du banc ou le

point du banc sur lequel il devrait passer avant que nous ayions pu commuter le sondeur de l'horizontale à la verticale.

Par ailleurs, souvent des bancs de thons que l'on avait détectés d'une manière parfaite

FIGURE 3. *Bancs de thons détectés avec l'échosondeur horizontal. Les marques des thons se détachent clairement sur celles du fond.*

sur de longues distances, (jusqu'à 1 000 mètres), ont disparu inexplicablement lorsque le bateau se trouvait près d'eux, ce qui nous a donné l'impression, peut-être erronée, que les thons étaient sensibles à l'émission et la fuyaient.

Les signaux, sur les échogrammes verticaux, ont consisté en des séries de traits verticaux

d'une étendue plus ou moins grande selon la profondeur des bancs et qui, comme pour les autres espèces de poissons, se distinguaient parfaitement des signaux de fond, car ils ne donnaient jamais des signaux doubles et moins encore triples ou quadruples.

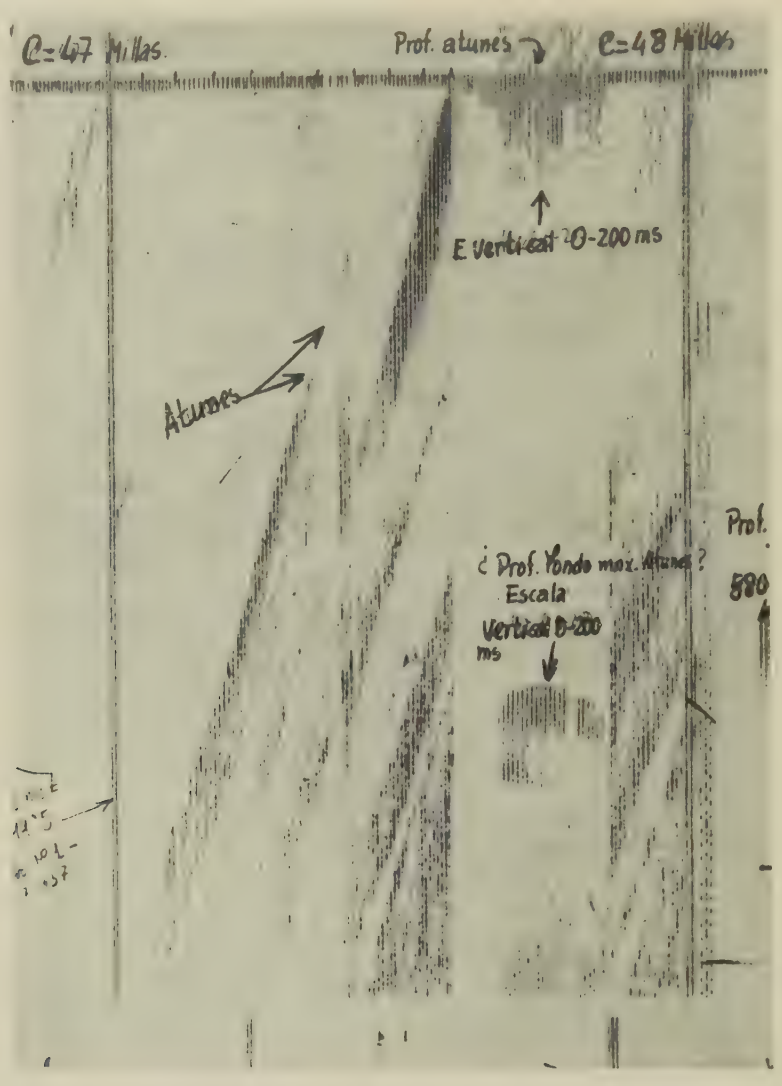


FIGURE 4. *Echogrammes de thons détectés avec l'échosondeur horizontal (à gauche) et avec détection verticale (à droite).*

B. *Signaux acoustiques*

L'interprétation des signaux acoustiques — des sondages horizontaux — est plus facile, au commencement, au moyen d'écouteurs qu'avec les hauts-parleurs, car ils permettent d'éliminer les bruits étrangers au sondage. Mais ensuite on distingue parfaitement au moyen des hauts-parleurs n'importe quel genre d'écho et on peut arriver à déterminer à la perfection,

sans regarder l'échogramme, les espèces d'animaux, la nature du fond, le sillage d'un bateau et même distinguer si celui-ci est à vapeur ou à moteur.

Les enregistrements acoustiques sont indispensables pour la détection des thons puisque seuls ils permettent d'apprécier la différence entre les thons et les dauphins — espèce avec

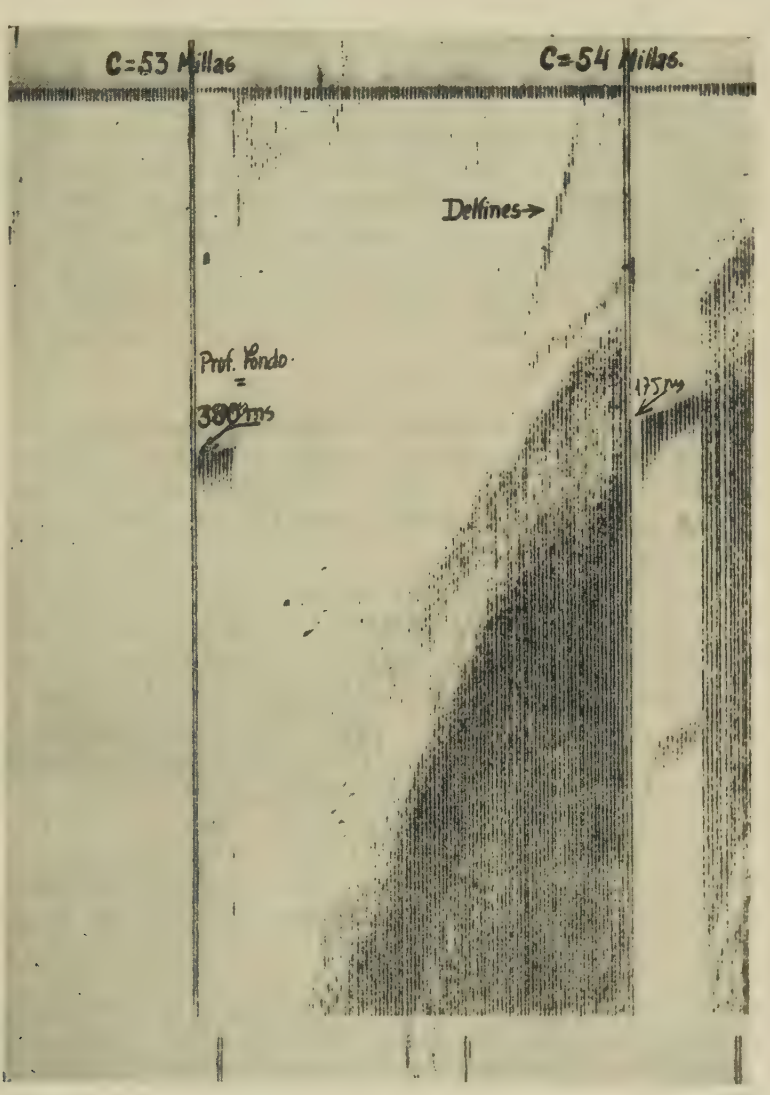


FIGURE 5. *Echogramme de dauphins détectés avec l'échosondeur horizontal. Les marques sont très similaires à celles des thons.*

laquelle la confusion est facile car leurs échogrammes sont similaires - - (Fig. 5). Nous pensons même qu'il est préférable de renoncer à la loupe de pêche plutôt qu'aux écouteurs ou aux hauts-parleurs, bien que leur prix d'achat soit assez élevé.

Les signaux acoustiques des thons dont la durée est en rapport avec le temps que l'aiguille de l'enregistreur graphique met à graver le signal, consistent en une espèce de grattage (par

exemple, celui d'une allumette sur le papier de verre). Ce signal peut parfaitement être distingué même si d'autres lui sont superposés (ceux du fond, par exemple).

Ces signaux acoustiques sont très différents de ceux des autres espèces, surtout des dauphins et aussi des autres cétacés. Ceux-ci produisent une espèce de claquement très rapide et sec, et des sifflements très caractéristiques et la simple audition permet de déterminer à tous instants de quelle sorte d'espèce il s'agit.

Naturellement les petites différences qui existent entre les marques des échogrammes des thons et des dauphins (celles des dauphins sont plus détachées, moins nombreuses et distribuées très irrégulièrement) et les différents signaux acoustiques entre les uns et les autres ont été confirmées au moyen de l'observation directe des animaux détectés. Lorsque cette observation n'était pas possible, l'ensemble des circonstances biologiques et thermiques (températures appropriées, « eaux des thons » d'après l'expression des pêcheurs, espèces qui généralement les accompagnent) ont servi d'éléments de contrôle pour les thons.

La loupe de pêche

Cet appareil n'est pas très utile, à notre avis, pour la détection des thons. La loupe en effet exerce son action uniquement dans le sens vertical, ce qui ne permet pas la localisation du poisson à distance. En outre, la loupe est capable de détecter un exemplaire isolé mais quand il s'agit des thons, il est plus intéressant de localiser les bancs. La rapidité des scintillements de la loupe ne permet pas non plus de retenir les images et de distinguer les espèces et il est impossible de faire attention simultanément à l'enregistrement graphique, au son et à la loupe, le premier étant le plus intéressant des trois. Enfin la loupe de pêche installée à bord de « La Flamenca » n'avait qu'une portée de 500 mètres, contre les 2 000 mètres pour le reste de l'installation. Il est cependant vrai que pour la pêche du thon, cette portée est plus que suffisante pour le sondage vertical, mais la disposition du fractionnement de l'échelle des portées de la loupe laisse un espace vide qui est justement la zone qui nous intéresse le plus pour cette espèce, qui nage entre 30 et 60 mètres.

En résumant ce qui précède, notre avis est que:

1. Le sondeur ELAC donne d'excellents résultats pour la détection horizontale des thons et pour le contrôle de la profondeur à laquelle les poissons se trouvent lorsque le bateau est sur le banc.

2. Bien que le changement de la sonde horizontale à la verticale soit facile, il n'est pas possible d'obtenir simultanément des données sur la distance des bancs et sur leur profondeur de navigation. Il conviendrait donc de posséder un équipement double d'émission horizontale et verticale, avec des enregistreurs indépendants mais fonctionnant simultanément.

3. Pour les installations à bord, on peut se passer du dispositif de balayage automatique, le balayage manuel étant suffisant.

4. L'observation acoustique est indispensable. Si l'on faisait le montage double (horizontal et vertical), on devrait relier le haut-parleur du sondeur horizontal et les écouteurs avec un sondeur vertical.

5. Tandis que, pour les sondages verticaux, il convient de réduire autant que possible la vitesse du papier, dans les sondages horizontaux on doit au contraire utiliser la vitesse maximum, si la lecture et l'étude des échogrammes doivent être faites avec un minimum d'exactitude, puisque, par exemple, quand il s'agit de la localisation géographique des bancs, la situation exacte de la route du dit banc en partant du bateau ne peut être faite qu'en vérifiant minutieusement les lignes verticales du O à l'émission entre les signaux qui, à chaque mille, restent marqués sur l'échogramme; ceci est impossible lorsque le papier avance lentement et que les lignes se mettent en contact en empâtant l'échogramme, bien qu'à première vue cela semble net et plus facile à interpréter.

6. Tant que l'échelle de portée maximum des sondeurs représente l'absence de détection à sa moitié inférieure, nous estimons qu'il est plus utile, pour la détection des thons, d'avoir une portée de 0 à 1 000 mètres dans les sondages horizontaux.

Document technique
Technical Paper
N° 9

APPLICATION DES ÉCHOSONDEURS A L'ÉTUDE DES MIGRATIONS DES THONS

THE USE OF ECHO-SOUNDERS IN THE STUDY OF THE MIGRATIONS OF TUNA

par Fernando Lozano Cabo
Institut espagnol d'Océanographie, Madrid, Espagne

Résumé

Les routes suivies par les thons dans la région du détroit de Gibraltar ont été observées grâce à la détection des bancs avec un echosondeur. Des informations ont également pu être reculillies en ce qui concerne l'importance des bancs et leur vitesse de déplacement.

Abstract

The routes followed by the tuna in their migrations through the Straits of Gibraltar have been observed with the aid of echo-sounders. Information has also been gathered concerning the importance of these shoals and their speed.

* * *

La possibilité de détecter les thons avec un minimum de certitude grâce aux échosondeurs ayant été démontrée (document technique n° 8) — nous avons étudié la localisation des bancs.

Dans ce but et pendant 2 000 milles nous avons croisé dans le détroit de Gibraltar pendant les mois de juin et juillet 1957, en étendant les prospections jusqu'à Barbate, Cadix et Larache, mais surtout dans le détroit lui-même, entre Tanger, Tarifa, Ceuta et Algesiras.

Nous croyons que, bien que les données obtenues soient incomplètes, il est possible de tirer des conclusions intéressantes sur la biologie des thons.

De nombreux bancs ont été localisés principalement dans la zone centrale du détroit mais la côte espagnole paraît plus riche que la côte marocaine.

Dans nos ouvrages précédents nous avons déjà dit qu'à notre avis les thons, au moins en ce qui concerne leur migration génétique, avaient un rhéothropisme négatif, c'est-à-dire, qu'ils

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 101-104, 1959.

ne nageaient qu'en faveur du courant ou qu'ils le faisaient de préférence dans ce sens. Ceci permet de déduire que les routes étant communes aux thons génétiques de l'Atlantique et la Méditerranée, on ne pourrait les trouver que lorsque les courants du détroit coulaient dans ce sens.

Dans le régime général des courants du détroit il faut distinguer ceux dus à la marée atlantique (de l'Atlantique à la Méditerranée et vice-versa) et ceux produits par l'apport constant de l'eau atlantique dont la Méditerranée a besoin pour maintenir son niveau.

Le courant permanent de l'eau atlantique qui entre dans la Méditerranée se produit au centre du détroit (peut-être légèrement vers le Nord) et il est si intense qu'il persiste même quand un courant contraire se manifeste. Il se peut également qu'un phénomène semblable ait lieu ou, tout au moins, se produise en partie dans la bande nord du détroit. Par contre, sur la côte marocaine, les courants semblent changer de direction ou de sens selon le régime des marées.

La détection des bancs indiqués confirme ce qui précède. On a observé le plus grand nombre de bancs dans le centre du détroit, car les thons génétiques y trouvent toujours des courants favorables à leur traversée. Sur la rive espagnole on a également signalé de nombreux bancs, mais certainement moins que dans la zone centrale. Sur la côte marocaine, enfin, les bancs sont très rares.

Ceci conduit à quelques conclusions préliminaires, qu'il faudra vérifier par des investigations ultérieures: l'entrée des thons dans la Méditerranée se produit surtout par le centre du détroit, à un moindre degré par la côte espagnole et très rarement par la côte marocaine.

Quant aux routes migratoires d'arrivée au détroit en partant de l'Atlantique, il a été confirmé qu'elles suivent la côte espagnole. On a également localisé des bancs à partir de Cap Spartel à Cap Malabata, devant logiquement provenir du Sud ou de la côte atlantique marocaine, bien que dans les nombreuses croisières que nous avons réalisées entre Tanger et Larache nous n'ayions jamais détecté des thons au Sud de Cap Spartel.

Le fait que la bouche W du détroit, entre Tanger et Tarifa, soit la zone qui présente le plus grand nombre de bancs détectés et que les bancs soient plus fréquents dans le centre et au nord du détroit que dans le sud, à l'est de ladite ligne, confirment peut-être que les thons qui viennent de la côte d'Afrique passent le détroit à partir du cap Spartel-Tanger, vers Tarifa, pour se joindre à ceux provenant de la côte espagnole et commencent ensemble, ou tout au moins par des routes similaires la traversée d'ouest à est.

A l'embouchure est du détroit vers la ligne Ceuta-Algesiras on retrouve de nombreux bancs Ceci pourrait signifier que, une fois le détroit presque traversé, les bancs concentrés dans le centre, principalement pendant la traversée, commencent à se disperser pour entrer dans la Méditerranée.

La détermination de la profondeur à laquelle se trouvaient les bancs n'a pas toujours été très précise, pour les raisons exposées dans notre précédente communication. Mais si nos archives ne contiennent pas de nombreux échogrammes de thons en sondages verticaux, nous possédons cependant des données approximatives sur la profondeur à laquelle nageaient les thons au moment de leur détection à distance, dans les sondages horizontaux, en fonction de la profondeur atteinte par le cône d'émission de chaque distance de détection. La réalité est que, en général, les bancs traversent le détroit à petite profondeur, mais celle-ci est fréquemment supérieure a celle des routes suivies en mer ouverte et peut atteindre 60 mètres.

Nous avons déduit des expériences de nos précédentes campagnes que les seuls facteurs océanographiques véritablement importants pour les thons étaient les températures et la transparence, mais que nettement sténothermes, ils présentent néanmoins l'anomalie apparente d'eurihalinité.

On a déterminé plusieurs fois la température de l'eau, aussi bien lorsqu'on détectait des thons que lorsqu'on ne les détectait pas. D'une manière générale, les données recueillies ont confirmé que les thons se trouvent de préférence dans des eaux de 18 à 21° C., mais il n'est pas moins certain que, dans le détroit, il y a eu des cas où ce rapport « température-présence des thons » a failli plus que dans les madragues, ce qui n'est pas étonnant puisque nous connaissons l'influence des nombreux facteurs qui règlent les courants du détroit à cause de la violence et des changements de leur régime.

On pourrait déduire de ce qui précède que les thons entrent dans la Méditerranée par le détroit, guidés par leur instinct reproducteur, mais que l'ambiance est souvent peu propice, et représenterait dans d'autres circonstances une barrière infranchissable pour leurs déplacements.

D'après nos enregistrements graphiques, l'importance et le nombre de bancs déectés sont réellement très élevés bien qu'il ne faille pas oublier que l'année 1957 a été très riche en thons.

Il est difficile d'évaluer le volume des bancs de thons. Premièrement parce que les données du sondeur quant à l'étendue horizontale des bancs peuvent ne pas être certaines dans le sens de l'axe du cône d'émission du sondeur puisque les premiers rangs de thons du banc peuvent constituer un écran pour ceux qui les suivent. Il faut donc tenir compte qu'étant donné la dimension des thons et leurs caractéristiques, la longueur de l'onde, les dimensions de l'écran émetteur-récepteur, la fréquence de l'émission, etc., les thons peuvent être détectés isolément sans qu'il faille, comme dans le cas des clupéidés par exemple, qu'il y en ait une grosse masse pour provoquer la réflexion de l'onde émise.

En second lieu, même après détection approximative des bancs, les données sur leur épaisseur sont toujours imprécises et surtout parce que l'on ignore tout sur l'ordre de formation des thons.

En tous cas, nous estimons que cette évaluation ne peut avoir lieu qu'en détectant les bancs, le bateau étant à l'arrêt ou en navigation parallèle, ce qu'il est difficile de déterminer.

Il est fréquent que les bancs aient de 20 à 50 mètres de large, mais ils peuvent atteindre jusqu'à 700 mètres. Quant à leur longueur, nous nous souvenons de certains cas où, le bateau, étant arrêté sur un banc de thons a mis près de cinq minutes à passer; un autre, en route parallèle mais contraire (ce qui signifie une longueur double pour le banc) et à une vitesse de 5 noeuds, a été observé sur un mille et demi.

Un banc détecté le 21 juin 1957 — probablement le plus grand parmi ceux enregistrés durant toute la campagne — sur la route d'Algesiras-Punta Leona-Tarifa, avait une longueur et une largeur de 600 mètres et une épaisseur de quelques 20 mètres, c'est-à-dire un volume de 7 200 000 mètres cubes. En supposant que l'ordre de formation des thons soit de 20 mètres dans les trois dimensions de l'espace, le banc contiendrait environ 1 922 thons.

Le chiffre pourrait, à première vue, sembler faible mais il n'en est pas ainsi. N'oublions pas que les bancs nagent probablement dans un ordre plus compact. En réduisant ces dimensions de moitié le nombre des thons serait donc de 11 163.

Quant à la vitesse relative des bancs par opposition à la vitesse sur le fond nous estimons

qu'elle est inférieure à sept noeuds, mais les thons sont capable de nager à une grande vitesse.

On déduit ce qui précède du fait que des bancs apparus à la proue du bateau, ayant le sondeur à 0° par rapport à la route, furent atteints à la vitesse de sept noeuds.

Il est vrai que dans plusieurs occasions un banc détecté dans de telles conditions n'a pas disparu de l'échogramme, soit en raison du changement de sa route, soit d'une augmentation de sa vitesse, mais il n'est pas moins certain, qu'en général, les bancs détectés ont été normalement rejoints puis dépassés par le bateau, ce qui prouve que leur vitesse était inférieure à celle du bateau.

Document technique
Technical Paper
N° 10

CROISSANCE ET ÂGE DES SARDINES DE LA HAUTE ADRIATIQUE DÉBARQUÉES À CHIOGGIA

GROWTH AND AGE OF SARDINES FROM THE UPPER ADRIATIC LANDED AT CHIOGGIA

par Carlo Mozzi et Annamaria Duò
Station hydrobiologique de Chioggia (Université de Padoue), Italie

Résumé

Dans la haute Adriatique on trouve les sardines de 0 à 1 an le long des côtes; les sardines de deux ans sont de beaucoup les plus nombreuses; les sardines de 4 ans sont assez rares; les sardines de plus de 4 ans font entièrement défaut ou sont très rares, probablement en raison de la conformation géographique des bas-fonds.

En juillet 1955 et 1956 la population des sardines était homogène. Par contre, plus tard dans l'été elle était formée de groupes de différentes longueurs ayant le même âge. La répétition de ce phénomène tend à faire croire qu'il est le résultat de la superposition de vagues migratrices successives provenant de l'Adriatique moyenne.

Abstract

In the Upper Adriatic, sardines (0 to 1 year old) can be found along the shore. 2-year-old sardines are by far the most abundant, while 4-year-old sardines are rather scarce. Sardines of more than 4 years are either entirely missing or extremely rare; this is probably due to the geographical characteristics of the sea-bottom.

In July 1955 and 1956 the sardine population was homogenous. On the contrary, later in the summer it was formed of various length groups of the same age. The repetition of such a phenomenon leads to the belief that it is the result of the superposition of successive migration waves coming from the Central Adriatic.

* * *

Introduction

Après la dernière guerre la pêche des clupéidés est devenue importante dans la Haute Adriatique lorsque des difficultés d'ordre international ont empêché les pêcheurs vénètes de se rendre le long des côtes de l'Istrie et de la Dalmatie.

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 105-112, 1959.

Abandonnant ou presque les filets dérivants (menaidi) les pêcheurs de Chioggia ont alors appris à utiliser les filets tournants saccoleva et les lampes à gaz de pétrole ou électriques.

Au cours de ces dernières années ces pêcheurs ont surtout pêché l'anchois (*Engraulis encrasicholus* L.). Néanmoins la pêche des sardines est aujourd'hui pratiquée beaucoup plus activement qu'avant la guerre et les observations sur cette espèce faisant défaut pour notre mer, la station hydrobiologique de Chioggia a été chargée d'entreprendre une étude préliminaire.

Matériel étudié et méthodes suivies

Nos observations ont porté au cours des années 1955-1956 sur des sardines pêchées surtout au filet tournant et achetées sur le marché de Chioggia de juillet à octobre, seule periode pendant laquelle la pêche est la plus active. Nous avions l'intention de faire porter nos observations tous les 8 ou 10 jours sur 1 kg. de sardines (20-30 exemplaires), mais malheureusement cela n'a pas toujours été possible en raison du manque de poissons sur le marché.

Nous avons pris en considération pour chaque exemplaire les caractères suivants: longueur standard, longueur totale, âge déterminé par l'examen des écailles et mesure du diamètre des anneaux de croissance, sexe et état de maturation des gonades.

La longueur standard (L. s.) a été mesurée de l'extrémité du museau à l'extrémité caudale de la colonne vertébrale, la longueur totale (L. t.) de l'extrémité du museau au milieu de la ligne joignant les deux lobes de la caudale.

Nous n'avons pas suivi les méthodes biométriques conseillées par le groupe d'experts réuni à Monaco en 1954, car ces recommendations nous sont parvenues après le début de nos recherches et en outre il était indispensable de pouvoir comparer nos résultats avec ceux des auteurs qui avaient étudié avant nous les sardines de l'Adriatique.

Les mensurations de la longueur ont été effectuées à l'aide d'un ichthyomètre, l'examen des écailles à l'aide d'un microscope projecteur et celui des gonades à l'oeil nu ou avec un microscope binoculaire à petit grossissement.

Age

Au total 789 exemplaires (426 en 1955 et 363 en 1956) ont été examinés. Ils se répartissent selon l'âge de la manière suivante:

Age saison	1 an	2 ans	3 ans	4 ans	TOTAL
1955.....	26	337	61	2	426
1956.....	32	294	33	4	363
TOTAL	*58*	*631*	*94*	*6*	*789*

On trouve quelquefois sur le marché de Chioggia des sardines très grandes ayant peut-être 4 ans ou plus, mais elles ne proviennent pas pour la plupart de la Haute Adriatique. Selon les pêcheurs on pêche très rarement des sardines plus grandes que celles que nous avons examinées, jamais on en a capturé en 1955-56. On pêche quelquefois des sardines, plus petites que celles que nous avons observées, le long des côtes au moyen de sennes de plage (sciabiche): elles sont

apparemment de 0 à 1 an. On ne trouve pas ces sardines sur le marché parce que leur taille est inférieure à celle permise pour la vente et nous n'avons pas réussi à en obtenir des pêcheurs.

Récemment Sommani (1957), étudiant une question analogue dans la Mer Thyrrhénienne, a relevé que d'après les donnés bibliographiques les sardines de grande taille sont, en général, pêchées sur des fonds de moins de 100 mètres et que les sardines de la Haute Adriatique faisaient exception, Nos résultats semblent confirmer cette information.

Mais Sommani pense que les sardines de taille plus grande séjournent dans la Haute Adriatique plus au large et que pour cela elles sont peu pêchées.

Or les sardines que nous avons étudiées ont été toutes pêchées par 30 à 40 mètres de fond et de 10 à 40 milles de la côte, un peu partout dans la zone au large du littoral de la Vénétie et de l'Emilie entre Chioggia et Porto Garibaldi. Il semble donc qu'il n'y ait pas de sardines de plus de 4 ans dans la partie occidentale de la Haute Adriatique.

Rapport des sexes et maturation des gonades

Le Tableau I montre que, sauf en août et en octobre 1955, le rapport des sexes a été chaque mois supérieur à 1,0. En 1955 il y avait pratiquement parité entre le nombre des mâles et des femelles, alors qu'en 1956 le nombre des mâles a été nettement plus élevé.

Le Tableau I indique pour chaque mois le nombre par age et par sexe des exemplaires

TABLEAU I

MOIS	1955					1956				
	Nombre		♂	♀	♂/♀	Nombre	♂	♀	♂/♀	Stade de maturation
Juillet	1	3	3	—		5	3	2		
	2	86	50	36	1,22	55	37	18	1,82	
	3	11	2	9		5	2	3		
Août	1	12	6	6		2	1	1		
	2	84	43	41	1,00	44	31	13	1,75	
	3	13	6	7		8	3	5		I
	4	1	—	1		1	—	1		
Septembre	1	3	—	3		15	11	4		
	2	82	46	36	1,11	110	62	48	1,37	
	3	9	4	5		15	8	7		II - III
										IV
Octobre	1	4	3	1		10	6	4		
	2	54	29	25	0,75	85	44	41	1,14	
	3	25	4	21		5	3	2		V - VI
	4	1	—	1		3	2	1		
Novembre	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Novembre-Dècembre	1	4	4	—						
	2	31	16	15	1,53					
	3	3	3	—						VII
TOTAL		*426*	*219*	*207*	*1,12*	*363*	*213*	*150*	*1,52*	

examinés, le rapport des sexes et, pour le mois de décembre 1955 et pour 1956, les stades de maturation de la gonade femelle.

Dans l'Adriatique orientale Muzinić (1954) a relevé que le rapport des sexes varie selon le mode de capture et pense que les mâles sont surtout capturés au moyen des filets tournants et se trouveraient donc dans les zones plus superficielles, tandis que les femelles sont pêchées au chaluts et vivraient donc le plus souvent près du fond.

Ne disposant pas de données comparables, nous ne pouvons confirmer cette opinion. Nos sardines ont d'ailleurs été le plus souvent pêchées au moyen de la « saccoleva » et cet engin touche habituellement le fond, car dans les zones de pêche de Chioggia la profondeur maxima est de 40 m.

Ce problème reste à résoudre, car dans certaines parties de la Méditerranée on signale une prévalence des mâles et dans d'autres une prévalence des femelles.

La question de la maturation des gonades n'est pas comprise dans le présent rapport, toutefois le cycle de maturation commencant en août et étant donné qu'en décembre 1955 nous avons trouvé des gonades flasques, nous sommes d'avis que l'émission des produits sexuels a lieu à partir de novembre-décembre.

Les stades de maturation des gonades indiqués sur le Tableau I sont ceux de Muzinić (1954). Nous avons trouvé qu'il y a une parfaite concordance avec ces stades qui peuvent être facilement distingués et qui présentent une succession régulière dans le temps, sauf pour les stades III et IV, qui ont été observés en même temps dans la deuxième quinzaine de septembre.

A la même époque on a constaté chez les mâles une augmentation progressive du volume du testicule, qui atteint un maximum de longueur de mm. 40-50, en conservant l'aspect de la glande au repos.

Mesures de longueur.

1. Longueurs moyennes

Le Tableau II résume nos observations.

Le Tableau III indique les moyennes annuelles pour 1955-56.

La longueur totale moyenne pour les deux années a été de mm. 153,35.

Toutes ces valeurs sont plus élevées que celles calculées par Muzinić (1954) pour l'Adriatique orientale (mm. 140), mais cet auteur a mesuré des sardines de 0 à 6 ans, avec dominance d'exemplaires de 0 à 1 an; ces données ne sont donc pas parfaitement comparables.

TABLEAU II

MOIS	Age/ans	1955		1956	
		Longueur standard L.s.	Longueur totale L.t.	Longueur standard L.s.	Longueur totale L.t.
		mm	mm	mm	mm
Juillet	1	127,0	144,3	119,0	135,4
	2	134,3	151,7	124,5	143,0
	3	137,4	159,5	133,8	153,2
Août	1	111,2	129,3	125,0	144,5
	2	127,3	145,3	131,3	150,9
	3	135,7	157,4	139,8	159,8
	4	135,0	154,0	143,0	165,0
Septembre	1	117,3	136,3	113,2	149,3
	2	130,9	148,5	129,0	149,0
	3	141,0	162,4	138,4	159,4
Octobre	1	115,0	134,3	121,4	141,2
	2	130,3	152,2	127,7	147,7
	3	142,0	166,2	143,7	168,7
	4	151,5	175,5	149,0	174,6
Novembre	—	—	—	—	—
Décembre	1	114,2	137,7	—	—
	2	121,0	140,7	—	—
	3	125,0	146,0	—	—

TABLEAU III

AGE	Longueur standard (L.s.)		Longueur totale (L.t.)	
	1955	1956	1955	1956
	mm		mm	
1	116,9	119,6	136,3	142,6
2	128,7	128,1	147,6	147,6
3	136,2	138,9	158,3	160,2
4	143,2	146,0	164,7	169,8
MOYENNES	*131,2*	*133,1*	*151,7*	*155,0*

2. Homogénéité de la population

Etant donné que les sardines de 2 ans sont de beaucoup les plus nombreuses, nous avons dressé des courbes de la longueur seulement pour les individus de cet âge.

Les Figures 1 et 2 indiquent les fréquences des longueurs standard mois par mois et par classes de 5 mm.

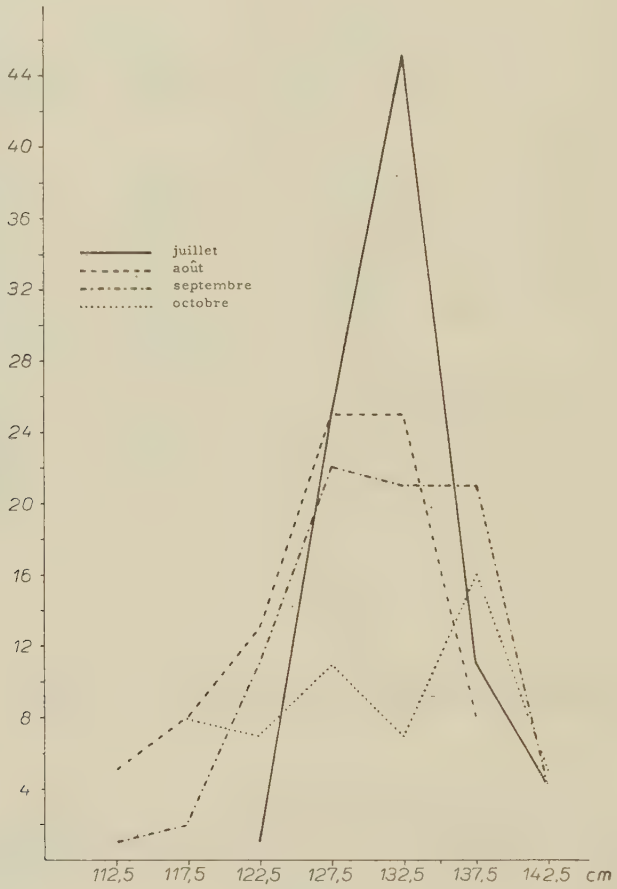


Figure 1.

Ces graphiques montrent que pour juillet les polygones de fréquence sont nettement unimodaux; en août ils s'applatissent et deviennent bimodaux en septembre et trimodaux en octobre.

Ce fait, constaté tant en 1955 qu'en 1956, montre que les sardines pêchées à partir d'août ne sont pas homogènes, bien que tout le matériel étudié ait été capturé en des lieux très rapprochés. Nous pensons que l'on peut expliquer ce comportement par la superposition de différentes vagues migratrices, point de vue qui semble confirmé par l'hypothèse proposée par Muzinié (1958). Des études complémentaires seraient cependant nécessaires pour confirmer cette hypothèse.

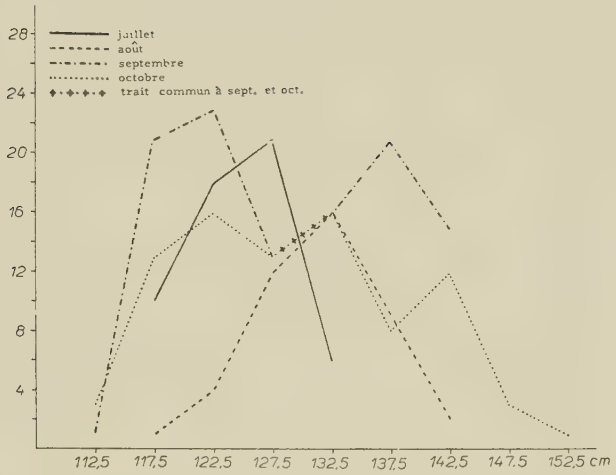


FIGURE 2.

Courbes de croissance

Nous avons pensé que le nombre d'exemplaires de 1 et de 3 ans était insuffisant pour permettre une étude auxymétrique basée sur la mensuration directe de la longueur moyenne.

Nous avons donc pour ces années déterminé l'âge par l'examen des écailles et par les mensurations des rayons des anneaux de croissance selon la formule:

$$L : l_n = R : r_n$$

où L est la longueur mesurée, R le rayon de l'écaille du centre au bord extérieur, r_1, r_2... les rayons des différents anneaux.

Ce rapport nous a permis de calculer les longueurs probables (l_1, l_2, l_3...) des sardines au cours des années précédant leur capture. Nous avons successivement examiné 538 exemplaires, dont 301 pour 1955 et 237 pour 1956.

Le Tableau IV indique la longueur totale des exemplaires de 1 à 4 ans obtenue par mensuration réelle et par calcul.

TABLEAU IV

AGE (ans)	1955			1956		
	Mensurations		L.t.	Mensurations		L.t.
	réelles nb	calculées nb	moyennes mm	réelles nb	calculées nb	moyennes mm
1	21	280	130,4	32	205	126,4
2	218	62	150,7	171	34	146,9
3	59	3	160,4	33	1	159,7
4	3	—	164,7	1	—	165,0

Les moyennes ont permis de tracer les courbes de la figure 3.

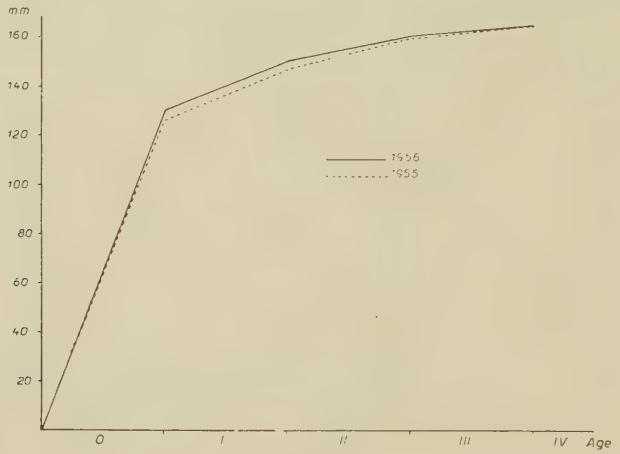


Figure 3.

Nous sommes en train de continuer nos recherches pour contrôler ces données.

Bibliographie

Mužinić, R. (1954). Contribution à l'étude de l'écologie de la sardine (*Sardina pilchardus* Walb.) dans l'Adriatique orientale. « Acta Adriatica », 5, 10.

Mužinić, R. (1958). Preliminary observations on sardine (*Sardina pilchardus* Walb.) from the West coast of Istria. « Acta Adriatica », 8, 11.

Sommani, E (1957). Prime osservazioni sulla biologia della sardina (*Sardina pilchardus* Walb.) del Tirreno e considerazioni relative alla pesca. «Boll. Pesca Pisc. e Idrobiol. »., 12, n. S. 1, 5-19.

Document technique
Technical Paper
N° 11

PROCÉDÉS GÉNÉRAUX D'ÉPURATION DES EAUX RÉSIDUAIRES ORGANIQUES

PROCESSES OF PURIFICATION OF WATERS CONTAINING ORGANIC WASTES

par Carlo Maldura
Directeur du Laboratoire central d'hydrobiologie, Rome, Italie

Résumé

Description des procédés directs par dilution ou par épandage, ainsi que des principaux procédés d'épuration chimiques et biologiques qui permettent d'éviter ou d'atténuer les dommages causés à la pêche.

La question de la pollution causée par les déversements d'eaux contenant des détergents est également examinée.

Abstract

Description of direct purification processes by dilution in water courses or spreading on land, as well as of chemical and biological processes, which permit damage to fishing to be reduced or avoided.

Pollution problems caused by waste waters containing detergents are also considered.

* * *

L'épuration des eaux résiduaires est complexe car chaque industrie donne des déchets différents.

Pour la pêche, le problème offre cependant un aspect unitaire. Il s'agit d'obtenir une minéralisation des substances organiques pour éviter que les processus de putréfaction n'abaissent le pourcentage d'oxygène dissous au-dessous du minimum nécessaire à la vie; on doit, en outre, empêcher que la putréfaction ne donne lieu à des produits secondaires préjudiciables pour les poissons.

Les eaux contenant des résidus organiques sont nuisibles, non seulement parce qu'elles ne contiennent plus tout l'oxygène nécessaire mais aussi parce qu'elles engendrent des produits

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 113-120, 1959.

intermédiaires ou finals à caractère toxique c'est le cas de maints acides organiques, phénols, ammoniaque, hydrogène sulfuré, mercaptans, indol, scatol et amines organiques. Il faut ajouter à tout cela la transformation dans le milieu ambiant engendrant dans l'eau des moisissures, bactéries, virus, etc., dont la diffusion provoque des maladies, parfois sous forme d'épidémies.

Il y aurait donc lieu d'inclure dans les eaux résiduaires à caractère organique, les eaux d'égout qui contiennent toujours des produits putrescibles. Mais, sauf dans les cas où pour des raisons d'hygiène on leur fait subir des traitements d'épuration biologique, ces eaux ne représentent pas un danger pour la vie des poissons, car on les évacue, en général, dans des cours d'eau d'un débit suffisant ou bien dans la mer.

Citons, par exemple, les eaux d'égout de la ville de Rome, que l'on évacue, sans processus préalables d'épuration.

La teneur en oxygène depuis le point de déchargement jusqu'à l'embouchure du Tibre diminue, mais pas au point de porter préjudice aux poissons.

On constate cependant un abaissement brutal de la teneur en oxygène à l'endroit où les eaux du fleuve se mêlent avec les eaux de la mer, mais on ne saurait attribuer ce phenomène à la putréfaction provoquée par les eaux d'égout de Rome, puisque ces dernières sont déversées à plusieurs kilomètres en amont. Probablement l'oxygène diminue parce qu'on enregistre une stagnation relative des eaux à l'embouchure, la marée ayant une amplitude insignifiante.

Il n'est guère facile d'établir une liste complète des industries évacuant des eaux résiduaires putrescibles. Citons entre autres, les laiteries, les tanneries, les sucreries, les papeteries, les huileries, les abattoirs, les fabriques de colles et d'engrais organiques, les industries textiles travaillant des produits naturels (fabriques de laine, coton et soie), les usines de produits filés ou tissés synthétiques, préparés à partir de la cellulose.

En principe, l'épuration des eaux contenant des substances très putrescibles est assez simple ! il s'agit d'accélérer la nitrification des substances organiques ou bien d'utiliser ces eaux, riches en matières fertilisantes, pour l'irrigation des cultures, lorsque ces eaux ne contiennent pas de substances nuisibles.

Ce sont là les systèmes que l'on pratique en Italie et aussi en France, comme le déclare M. Vivier, directeur de la Station centrale d'hydrobiologie appliquée. Selon ce dernier, il faut distinguer trois systèmes: biologique, physico-chimique et par aspersion.

Lorsque les eaux contiennent des éléments qui résistent à l'attaque des bactéries, donc lentement putrescibles (par exemple les déchets de cellulose), l'épuration est rendue encore plus difficile par le fait que ces usines utilisent de grandes quantités d'eau, comme les sucreries dont nous nous sommes déjà occupés, mais avec la différence que ces dernières évacuent leurs eaux résiduaires seulement pendant la campagne sucrière, tandis que les autres le font tout le long de l'année.

Le cadre de cet exposé ne nous permet pas d'analyser à fond toutes les méthodes utilisées; aussi nous bornerons-nous à passer en revue succintement les systèmes les plus répandus et qui, à la lumière de l'expérience acquise, se sont avérés particulièrement pratiques.

Quel que soit le système adopté, on doit tout d'abord s'efforcer de débarrasser les eaux des matières organiques en suspension.

Si ces matières sont plutôt grosses, il suffira d'acheminer les eaux à travers des grilles ou des filtres, soit fixes, soit mobiles. Si cela ne suffit pas on aura recours à des bassins de décantation; ce système représente, dans certains cas, un processus d'épuration déjà acceptable.

Evacuation par dilution

L'évacuation directe des déchets dans les cours d'eau ne peut s'effectuer que sous certaines conditions.

Les eaux résiduaires ne doivent contenir aucune substance nuisible, soit minérale, soit organique, susceptible de provoquer des dégâts autres que ceux dus aux eaux organiques putrescibles. Le volume des eaux résiduaires doit être proportionné au débit du cours d'eau; une analyse préalable doit garantir que l'eau est bien aérée et a une teneur d'oxygène largement suffisante. Enfin, le processus d'épuration spontanée doit se faire avec facilité, sans développement excessif de gaz nuisibles.

Cette évacuation directe, précédée d'une élimination des substances solides, est largement pratiquée en Italie par les petites entreprises industrielles. Les autorités publiques permettent de tels systèmes lorsque les conditions nécessaires sont réunies car ils évitent ainsi des charges trop lourdes d'équipement et de manutention à des entreprises d'envergure limitée.

Evacuation par dispersion dans le sol

Il faut distinguer entre la dispersion proprement dite des eaux résiduaires sur un sol approprié et l'utilisation de ces eaux pour l'irrigation des cultures.

Le premier cas ne peut se réaliser que si les conditions locales sont toutes favorables. Citons cependant qu'une fabrique de papier dans les Alpes carniques (Italie du nord) emploie avec succès la méthode de la dispersion sur une vaste étendue de gravier, divisée en zones, utilisées alternativement. Les eaux résiduaires, dans ce cas, étaient particulièrement nuisibles car elles contenaient des déchets de cellulose en grande quantité. Ce système, particulièrement économique, a toujours fonctionné sans inconvénient.

Mais c'est là un cas exceptionnel qu'il est bon tout de même d'envisager avant de s'orienter vers des méthodes plus coûteuses.

L'utilisation des eaux résiduaires pour l'irrigation des cultures est une pratique connue depuis bien longtemps, sur laquelle il est à peu près inutile d'insister. On peut se trouver en face de liquides contenant un pourcentage relativement élevé de produits azotés, phosphorés et de sels potassiques, susceptibles d'être utilisés comme fertilisants, pourvu que le milieu ambiant et la nature du sol permettent une telle méthode et pourvu que les conditions hygiéniques de la zone soient sauvegardées.

En Italie, mais surtout en France, on voit se répandre de plus en plus le système de l'aspersion fine. Il s'agit, en somme, de délayer les eaux résiduaires à caractère organique grâce à un système d'aspersion sous forme de pluie, ce qui procure par la même occasion la fertilisation du sol.

M. Vivier a résumé la méthode avec beaucoup de clarté:

« Les eaux résiduaires organiques sont envoyées dans un champ à l'aide d'une pompe « et d'un *pulvérisateur très puissant de façon à ne jamais noyer le champ.*

« Chaque jour, le pulvérisateur est déplacé. L'eau résiduaire, en pénétrant ainsi dans « le sol en petite quantité, se nitrifie et le sol s'en trouve enrichi.

« Ce procédé est *très utilisé* par les distilleries et sucreries quand elles se trouvent « au milieu de champs cultivés. Il s'est même révélé *excellent* pour les eaux de laiterie

« qui, en plus des matières organiques azotées qui subissent la fermentation ammo-
« niacale, contiennent du lactose qui donne la fermentation lactique; il suffit alors de les
« neutraliser préalablement par de la chaux. Les prairies ne souffrent nullement de cet
« épandage et le bétail peut paître sur le champ même qui est arrosé.

« Ce procédé toutefois ne peut être pratiqué que là où le sol n'est pas trop per-
« méable de façon à éviter la contamination de la nappe phréatique. Il suffit d'obtenir
« au préalable l'avis d'un hydrologue.

« Une prairie de 8 ha suffit pour absorber les eaux résiduaires d'une laiterie traitant 28 000 litres de lait et déversant par jour 60 m^3.

« Ce procédé économique d'installation et d'une efficacité absolue pour la protection
« des rivières est de plus en plus utilisé en France, surtout dans les beurreries ou fromage-
« ries, ces dernières contenant un lactosérum ou un babeurre excédentaire qui ne per-
« mettent pas l'épuration par les procédés biologiques. »

C'est un système simple, efficace et peu coûteux mais il faut que la nature du sol permette d'y avoir recours et que la nappe phréatique soit absolument à l'abri de toute contamination.

Processus de floculation et de précipitation chimique

On introduit dans les eaux résiduaires des produits chimiques qui produisent un précipité insoluble (sous forme de flocons) qui absorbe les substances en suspension même lorsqu'elles se trouvent à l'état colloidal et les dépose sur le fond du bassin utilisé à cette fin.

Pour provoquer la floculation on recourt d'ordinaire à la chaux, à l'alun de fer et au sulfate de fer; ces deux derniers sont employés, soit seuls, soit mélangés à de la chaux.

La floculation est parfois incomplète, on fait alors passer les eaux à travers une couche de tourbe; c'est la méthode que pratiquent en France un certain nombre de laiteries.

La floculation ne permet pas d'écarter les substances organiques sous forme de solution, c'est pourquoi on met en œuvre un processus ultérieur d'épuration biologique. Dans certains cas, cependant, la précipiration chimique suffit à éliminer la plupart des substances putrescibles et l'évacuation directe des eaux résiduaires devient possible si les conditions des cours d'eau le permettent.

Ce processus s'emploie couramment, en Italie et en France, dans les laiteries et dans les tanneries.

Fosses septiques

Ce système ancien est utilisé normalement pour les eaux contenant des déchets, dans les grandes villes. On pourrait très bien y recourir pour les eaux industrielles mais il n'est pas, à notre connaissance, utilisé par l'industrie italienne.

Couche de contact bactérien

Après avoir été débarrassées des substances solides en suspension, les eaux résiduaires sont dirigées à petit débit vers de grands bassins imperméables, peu profonds, remplis de matériaux solides (petits cailloux ou mâchefer), afin qu'elles soient le plus possible en contact avec l'oxygène de l'air.

L'épuration est due à l'activité biologique des bactéries ainsi que d'autres micro-organismes qui provoquent l'oxydation ou la nitrification des substances azotées; lorsque les conditions du milieu sont favorables, ces opérations s'effectuent rapidement.

Ce système est efficace, mais il offre un certain nombre d'inconvénients ! La manutention doit être soignée pour éviter le tassement des matériaux solides, et il faut diluer les eaux si l'on veut obtenir un bon rendement; on doit donc disposer de très grands bassins. Pour ces raisons ce système d'épuration est peu utilisé.

En France, les couches de contact bactérien ont été mises en oeuvre dans une sucrerie. On peut aussi assimiler à ces couches les grands bassins de décantation, utilisés dans maintes sucreries italiennes, où les eaux résiduaires sont conservées jusqu'à leur minéralisation complète et évacuées pendant l'hiver.

Autres processus biologiques

Les couches de contact bactérien sont maintenant remplacées par des systèmes plus rationnels, qui font appel à des filtres malaxeurs ou à des boues activées. On peut ainsi traiter de grandes quantités d'eaux résiduaires et l'on obtient une épuration efficace.

Ces systèmes sont utilisés pour les eaux d'égout, rarement pour les eaux industrielles.

Le système des boues activées est utilisé par quelques laiteries en France; l'industrie italienne à notre connaissance n'y a pas recours.

Voici comment M. Vivier résume le système des boues activées:

« L'eau résiduaire organique, *suffisamment diluée*, est concentrée dans une cuve et « aérée vivement soit par brassage au moyen de palettes soit par traitement à l'air com- « primé. Pour favoriser le développement des organismes nitrificateurs on ajoute un « " levain ", en l'occurrence des boues suffisamment riches en êtres vivants, d'où le nom « de " boues activées " donné au procédé. »

* * *

Le problème est beaucoup plus complexe quand il s'agit d'industries utilisant comme matière première la pâte de cellulose.

Les eaux résiduaires des usines traitant la pâte de bois contiennent des résidus qui se décomposent lentement, si bien que l'eau est polluée de façon presque permanente.

M. Vivier distingue, parmi ces usines, celles qui traitent la pâte dite « mécanique » et celles qui fabriquent de la pâte « chimique » (au bisulfite, au monosulfite, à la soude, etc.).

La seule solution vraiment efficace, dans ces cas-là, est représentée par l'évaporation des eaux et la combustion ultérieure des résidus organiques.

Voici, selon M. Vivier, le processus appliqué en France:

« Les eaux résiduaires sont évaporées et les matières organiques brûlées dans un four « à incinération. Il suffit seulement d'amorcer la combustion, celle-ci se continuant d'el- « le-même. Le procédé est donc rentable. Seule est coûteuse l'installation. Cette méthode « était déjà utilisée pour les pâtes à la soude; la réaction est la suivante:

$$2\ NaOH + C + O_2 = CO_3Na_2 + H_2O$$

« La soude est ensuite régénérée avec de la chaux:

$$CO_3Na_2 + H_2O + CaO = CO_3Ca + 2NaOH$$

« Elle a été appliquée à son tour, il y a quelques années, aux pâtes au bisulfite (Pro-
« cédé suédois Rosenblad) et c'est ce système qui est utilisé à l'usine de pâte à papier
« Navarre à Tartas (Landes). Le coût de l'installation a dépassé cent millions de francs.

« Ce procédé est théoriquement excellent puisque aucune eau résiduaire ne devrait
« être renvoyée à la rivière. En fait, le procédé n'est rentable que si la concentration des
« eaux en matières est suffisante, si bien qu'il reste toujours des " queues ", qui doivent
« obligatoirement être rejetées en rivière. L'amélioration est cependant très grande et
« les poissons ne sont plus tués. Cependant la présence en rivière d'eaux encore riches en
« matières organiques occasionne le développement de bactéries filamenteuses en forme
« de " queues d'agneaux " (*Sphaerotilus*) qui se détachent de leur support et sont véhi-
« culées par le flot. Si des filets de pêche sont placés en rivière, ceux-ci sont colmatés. »

Comme on peut le constater aisément le système est extrêmement coûteux.

Nous citerons, à titre d'exemple, une usine italienne qui offre une certaine analogie avec celles que l'on vient de citer, même si elle fabrique des produits tout à fait différents. Il s'agit d'une fabrique italienne de tolite, où les eaux résiduaires contenaient une grande quantité de dérivés sulfonés de mononitrotoluène et de binitrotoluène, certainement toxiques, qui donnaient à l'eau une coloration nettement rouge.

Au point de vue technique il était impossible d'éliminer ces dérivés sans recourir à l'évaporation. Mais un équipement approprié et les frais d'exercice auraient été exagérés. On ne pouvait pas non plus envisager l'évacuation des eaux en les répandant dans les terres incultes sans polluer la nappe phréatique. On a finalement renoncé au traitement des eaux résiduaires et l'on a obligé la société en question à repeupler, à ses frais, d'autres cours d'eau de la région.

D'une façon générale, lorsqu'il s'agit d'eaux contenant des résidus de cellulose, on recourt en Italie à une bonne séparation mécanique et à la sédimentation des eaux de façon à éliminer autant que possible les substances solides et les écumes éventuelles. Après quoi, on décharge ce qui reste dans des cours d'eau qui ne revêtent pas un intérêt particulier pour la pêche ou bien, le cas échéant, directement dans la mer. Dans d'autres cas, lorsque les conditions locales le permettent, on répand les eaux résiduaires dans des terrains incultes ou se prêtant à l'opération.

* * *

Il existe enfin toute une gamme d'industries dont les eaux résiduaires contiennent des produits organiques tels que colorants, acides organiques, alcools, cétones, amines, aldéhydes, composés de cyanogène et une foule d'autres produits qu'il est impossible d'énumérer ici. Dans tous ces cas un doit étudier un processus d'épuration approprié chimique ou physico-chimique: à retenir les substances nuisibles ou, tout au moins, à neutraliser leur action néfaste.

M. Vivier signale le cas des eaux résiduaires de teintureries qui contiennent des eaux acides ou des eaux alcalines. La méthode consiste à les neutraliser les unes après les autres avant envoi, si nécessaire, au filtre biologique après floculation par la chaux ou le sulfate d'alumine. Les eaux neutres sont, en effet, moins nocives pour le poisson que les eaux acides ou basiques.

Enfin, on utilise de plus en plus, dans certaines industries, un antiseptique soit le chlore, soit un ammonium quaternaire, pour éviter la fermentation à la sortie de l'usine. Outre le danger que présentent ces produits toxiques pour le poisson, ils ont l'inconvénient de retarder

la fermentation, non de la supprimer; celle-ci, en effet, se fera dès que l'eau de la rivière aura assez dilué l'antiseptique. Ce procédé ne vaut donc que pour la protection d'une petite rivière à proximité d'un grand fleuve où la fermentation pourra être sans inconvénient.

Le catalogue des produits organiques susceptibles de se trouver dans les eaux résiduaires est, nous le répétons, trop vaste pour que nous puissions tenter d'énumérer des cas concrets. Toutefois, on doit mentionner une pollution d'un genre nouveau qui est en train d'alerter les milieux intéressés en Italie, celle des détersifs de synthèse, employés de plus en plus au lieu des anciens détergents à base de savon.

Comme on le sait, ces détersifs, dont la nature chimique est très diverse, se divisent en anioniques et cationiques et non ioniques.

Leur action nuisible sur les poissons et sur les autres organismes vivant dans l'eau change selon leur composition chimique; celle-ci n'étant pas toujours connue exactement, on conçoit que les expériences à cet égard donnent des résultats souvent contradictoires.

En ce qui concerne certains détersifs de nature inconnue, on a pu observer que la mort des poissons se produit dans un laps de temps de douze heures quand la concentration atteint 20 mg./l.

S'il s'agit de détersifs fabriqués à partir de produits de condensation d'acides gras, on observe la paralysie des organes de la respiration chez les poissons lorsque la concentration est de 7 mg./l., tandis qu'une concentration de 5 mg./l. suffit pour tuer les daphnies comme les têtards.

Les détersifs anioniques du type alcoyl-arylsulfonate semblent exercer une action insignifiante à la concentration de 0,5 gr.-2 gr./l., tandis que les détersifs cationiques formés de composés ammoniaquaux quaternaires exerceraient une action bactéricide lorsque la concentration atteint 0,1 mg./l.

Une action très variable est exercée par les détersifs anioniques et cationiques sur les algues vertes; quant à l'action exercée par les détersifs non anioniques, elle paraît extrêmement violente.

L'épuration des eaux résiduaires des usines où l'on fabrique de tels produits pose un problème difficile car on y trouve toutes les matières premières servant à la fabrication, c'est-à-dire des graisses et des huiles, aussi bien animales que végétales, des acides gras synthétiques, des hydrocarbures aliphatiques et cycliques, phénols, carbure, etc.

Ces eaux résiduaires sont caractérisées par leur tendance marquante à la formation d'écumes, par leur contenu en substances légères comme huiles et graisses, enfin par les brusques variations dans leur composition étant donné que certains éléments n'apparaissent que de façon discontinue au fur et à mesure qu'ont lieu les déversements.

En principe, pour ce qui a trait à cette sorte d'eaux résiduaires, on doit recourir à des méthodes d'épuration du genre de celles que l'on emploie pour les eaux résiduaires contenant des huiles et des graisses (séparateurs et tamiseurs appropriés). Après quoi, il est bon de rendre homogènes les eaux en les stockant dans des bassins *ad hoc* et d'effectuer la précipitation par floculation.

Quand on déverse les eaux résiduaires dans les canaux d'évacuation, on doit éviter, autant que faire se peut, les petites cascades favorisant la formation des écumes. Il est aussi possible de retenir celles-ci à l'aide de poutres flottantes ou bien d'en empêcher la formation à l'aide de produits spéciaux maix ceux-ci n'ont pas donné, semble-t-il, des résultats très encourageants.

Lorsque des eaux résiduaires, contenant des détersifs ou des produits contre la formation des écumes, doivent être mêlées à d'autres eaux à caractère organique que l'on doit traiter moyennant des processus biologiques, les écumes représentent un inconvénient non négligeable en vue du résultat final.

Pour conclure on peut dire qu'il s'agit là d'un problème d'actualité qui mériterait d'être traité à fond. Une étude approfondie devrait porter, non seulement sur les méthodes d'épuration, mais aussi sur le degré de nocivité que présentent ces eaux résiduaires du fait de leur exacte composition chimique.

Document technique
Technical Paper
N° 12

DONNÉES PRÉLIMINAIRES SUR LA BIOMÉTRIE DE CERTAINES ESPÈCES DE POISSON DANS L'ARCHIPEL TOSCAN

PRELIMINARY NOTES ON THE BIOMETRY OF SOME FISH SPECIES OF THE TUSCAN ARCHIPELAGO

par Francesco Matta
Laboratoire central d'Hydrobiologie, Rome, Italie

Résumé

Les études ont porté sur *Gadus capelanus* Risso, *Micromesistius poutassou* Risso, *Pagellus erythrinus* L., *Boops boops* L., *Mullus barbatus* L., *Trachurus trachurus* L., *Spicara smaris* L., et *Arnoglossus laterna* Walb.

Bien que les données recueillies soient encore limitées, l'auteur estime qu'elles permettent de tirer certaines conclusions concernant la réglementation de la pêche dans cette région.

Abstract

Studies have been made on *Gadus capelanus* Risso, *Micromesistius poutassou* Risso, *Pagellus erythrinus* L., *Boops boops* L., *Mullus barbatus* L., *Trachurus trachurus* L., *Spicara smaris* L., and *Arnoglossus laterna* Walb.

Although the data which have been collected are rather limited the author considers that some conclusions concerning the fishing regulations in this region can be drawn.

* * *

Entre août 1957 et février 1958, le chalutier expérimental « MF » a effectué mensuellement de courtes campagnes de pêche dans les eaux de l'archipel toscan, afin de procéder à une étude biologique, écologique et éthologique des espèces benthiques d'importance économique tout en mettant en lumière la situation de la pêche au chalut dans une des zones les plus intéressantes de la Méditerranée.

Nous avons examiné les huit espèces les plus d'abondantes.

Nous avons choisi les quatre zones de pêche suivantes:

I - Zone A: à l'embouchure du fleuve Arno (profondeur 15-20 m.)
II - Zone B: au nord de l'île d'Elbe (prof. 115 m.)
III - Zone C: à l'est de l'île de Monte-Cristo (prof. 280 m.)
IV - Zone D: entre le promontoire de l'Argentario et l'île du Giglio (prof. 120-100 m.).

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 121-134, 1959.

Les espèces envisagées appartiennent aux ordres des Gadiformes, des Perciformes et des Pleuronectiformes.

Gadiformes	*Gadidae*	*Gadus capelanus* Risso *Micromesistius poutassou* Risso
Perciformes	*Sparidae*	*Pagellus erythrinus* L. *Boops boops* L.
	Mullidae	*Mullus barbatus* L.
	Carangidae	*Trachurus trachurus* L.
	Centracanthidae	*Spicara smaris* L.
Pleuronectiformes	*Bothidae*	*Arnoglossus laterna* Walb.

Le tableau suivant indique par zone et par espèce le nombre des individus mesurés (m.) et pesés (p.).

ESPÈCES		ZONE A	ZONE B	ZONE C	ZONE D	TOTAUX
Gadus capelanus Risso	m.	—	307	1.052	1.631	2.990
	p.	—	122	160	202	484
Micromesistius poutassou R.	m.	—	—	1.923	—	1.923
	p.	—	—	320	—	320
Pagellus erythrinus L.	m.	281	20	—	249	550
	p.	180	20	—	52	252
Boops boops L.	m.	382	86	—	360	828
	p.	150	86	—	198	434
Mullus barbatus L.	m.	1.381	92	—	315	1.788
	p.	171	68	—	159	398
Trachurus trachurus L.	m.	1.949	1.159	33	1.181	4.322
	p.	148	82	33	148	411
Spicara smaris L.	m.	254	139	—	156	549
	p.	162	110	—	50	322
Arnoglossus laterna Walb.	m.	—	74	233	—	307
	p.	—	74	106	—	180

Pour chacune de ces huit espèces nous avons examiné un certain nombre de caractères morphologiques et biologiques. Nous nous bornerons ici à des renseignements sur quelques-uns de ces caractères. Nous reviendrons sur les autres détails quand les données recueillies auront subi l'élaboration statistique nécessaire.

Méthode suivie

Les mesures que nous avons effectuées, c'est-à-dire la longueur latérale de la tête (Lcph), la distance pré-dorsale (Di) et la distance pré-anale (Ai) ont été obtenues en mettant en rapport les longueurs absolues (Lcpl, D, A) et la longueur totale (LT), nageoire caudale comprise. Pour calculer l'indice relatif au diamètre de l'oeil (Oi) on a mis en rapport le diamètre absolu de l'oeil (O) et la longueur absolue de la tête (Lcpl).

Pour chaque classe de longueurs, nous avons calculé la moyenne arithmétique des indices pour les mâles et pour les femelles.

Les équations qui expriment le rapport poids-taille ont été obtenues moyennant le principe des minimums carrés (p. = poids théorique l. = longueur totale en millimètres).

Les fréquences des dimensions (LT) pour chaque lot ont été calculées par pourcentages.

GADUS CAPELANUS RISSO

Morphologie

Les indices suivants ont été relevés.

LT cm	Lcph	Di	Ai	Oi
		Mâles		
10-13	26,28	28,77	34,01	29,37
14-19	25,45	27,56	33,63	29,84
		Femelles		
12-13	24,79	28,29	34,83	29,63
14-19	24,96	28,30	35,08	28,42

Chez les mâles, la longueur latérale de la tête, la distance pré-dorsale et la distance pré-anale, augmentent moins vite que la longueur totale de l'animal, tandis que le diamètre de l'oeil indique une légère tendance à l'accroissement chez les individus plutôt grands.

Pour les femelles la stabilité paraît plus grande. Il serait toutefois opportun d'effectuer des relevés plus nombreux sur des exemplaires dont la longueur totale va de 10 à 13 cm.

Les quatre indices envisagés montrent un léger dimorphisme sexuel.

Biologie

Le rapport poids-taille est exprimé par l'équation suivante où P indique le poids théorique en grammes et l la longueur totale en millimètres.

$$P = 0{,}000005796\ l^{3{,}1035}$$

Si, sur un graphique semi-logarithmique (Fig. 1), on met en abscisse les longueurs et en ordonnée les logarithmes des poids, on constate que le poids de cette espèce s'accroît rapidement jusqu'à la taille de 120-130 mm. Au delà le poids augmente plus lentement.

POURCENTAGE DES INDIVIDUS AYANT UNE TAILLE SUPÉRIEURE A 130 mm.

DATE	ZONE A	ZONE B	ZONE C	ZONE D
Octobre 1957 . . .	—	28 %	23 %	5 %
Novembre 1957. .	—	—	—	—
Décembre 1957 .	—	—	15 %	59 %
Janvier 1958. . . .	—	—	25 %	61 %
Février 1958 . . .	—	—	—	70 %

MICROMESISTIUS POUTASSOU RISSO

Morphologie

Les indices suivants ont été relevés:

LT cm	Lcph	Di	Ai	Oi
		Mâles		
18-21	24,64	34,40	30,27	26,91
22-35	24,10	33,94	29,86	27,31
		Femelles		
18-21	24,82	34,21	30,35	26,25
22-35	23,92	33,79	30,03	26,54

La longueur latérale de la tête, la distance pré-dorsale, la distance pré-anale et le diamètre de l'oeil, diminuent au fur et à mesure que l'animal accroît ses dimensions. Les différences entre les deux sexes sont à peu près négligeables, sauf pour ce qui a trait au diamètre de l'oeil, plus grand semble-t-il chez les mâles adultes.

Biologie

Le rapport poids-taille est exprimé par l'équation suivante:

$$P = 0{,}000007468\ l^{2{,}9701}$$

Si, sur un graphique semi-logarithmique (Fig. 2), on met en abscisse les longueurs et en ordonnée les logarithmes des poids, les points se disposent de telle sorte qu'il est bien malaisé d'y déceler des alignements distincts. Peut-être l'intersection des deux droites pourrait-elle avoir lieu au niveau de 250-260 mm., ou même avant 170 mm. ? Il serait opportun de refaire les calculs en partant d'une gamme d'échantillons plus assortis quant à la taille.

PAGELLUS ERYTHRINUS L.

Morphologie

En ce qui concerne maints exemplaires l'inspection macroscopique n'a pas permis de déceler le sexe. Les données ci-dessous concernent un lot de 49 individus, appartenant certainement au sexe féminin.

LT cm	Lcph	Di	Ai	Oi
14-19	25,69	28,65	51,07	31,29
20-29	25,50	28,10	51,58	27,94

Sauf pour ce qui a trait au diamètre de l'oeil — celui-ci diminue en effet quand la longueur totale augmente — les variations des autres indices sont d'une importance restreinte. On peut donc en conclure que les proportions entre les segments envisagés demeurent pratiquement constantes.

Biologie

Le rapport poids-taille est exprimé par l'équation suivante:

$$P = 0{,}00005449\ l^{2{,}710}$$

Le poids de cette espèce augmente rapidement jusqu'à la taille de 110-130 mm.

POURCENTAGE DES INDIVIDUS AYANT UNE TAILLE SUPÉRIEURE A 130 mm.

DATE	ZONE A	ZONE B	ZONE C	ZONE D
Septembre 1957 .	43 %	—	—	—
Octobre 1957 . . .	(1)	—	—	—
Novembre 1957 .	(1)	—	—	—
Décembre 1957. .	—	—	—	14 %
Février 1958 . . .	—	—	—	—

[1] Dans la Zone A, pendant les mois d'octobre et de novembre, on a pêché des exemplaires dont la longueur totale n'atteignait pas 130 mm.

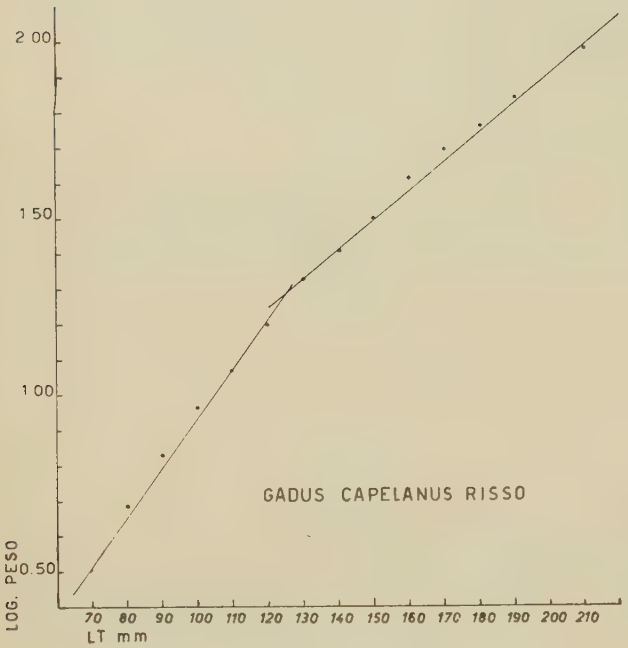


FIGURE 1.

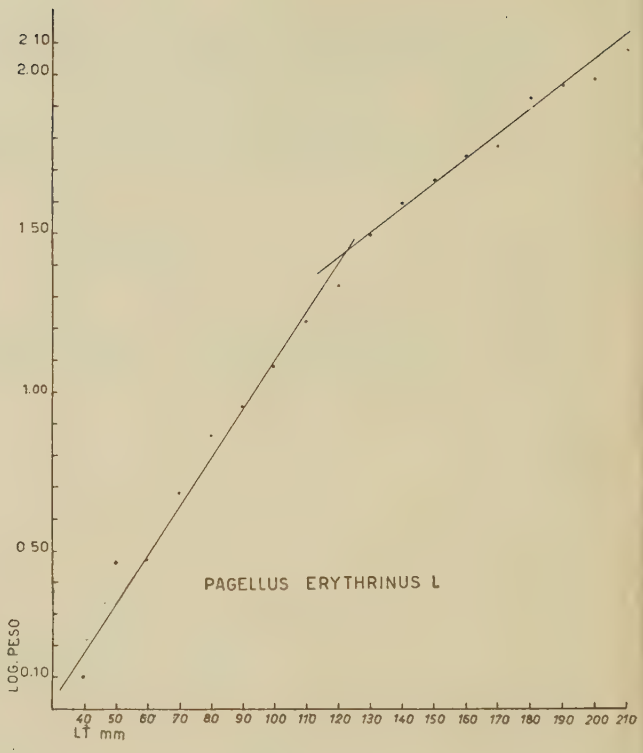


FIGURE 3.

Fig. 2

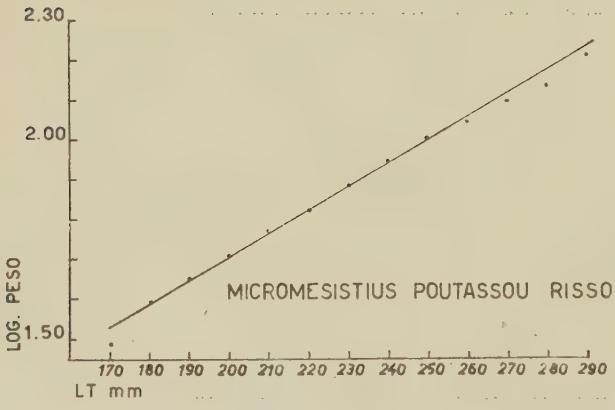


FIGURE 2.

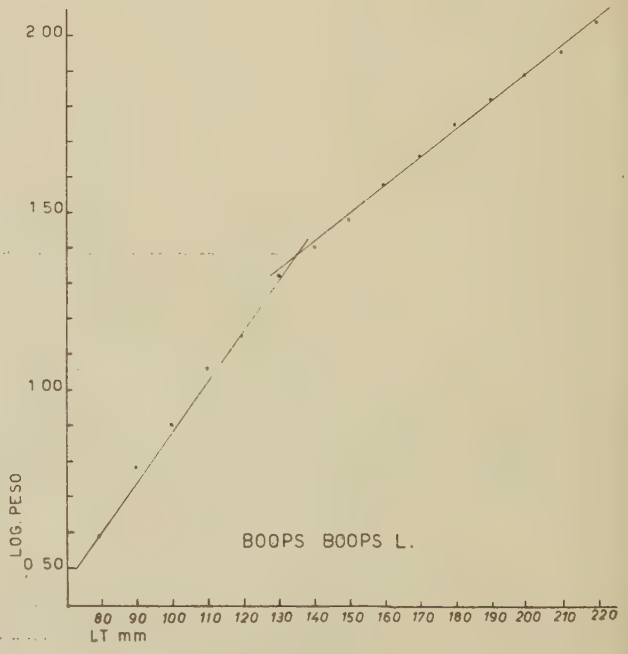


FIGURE 4.

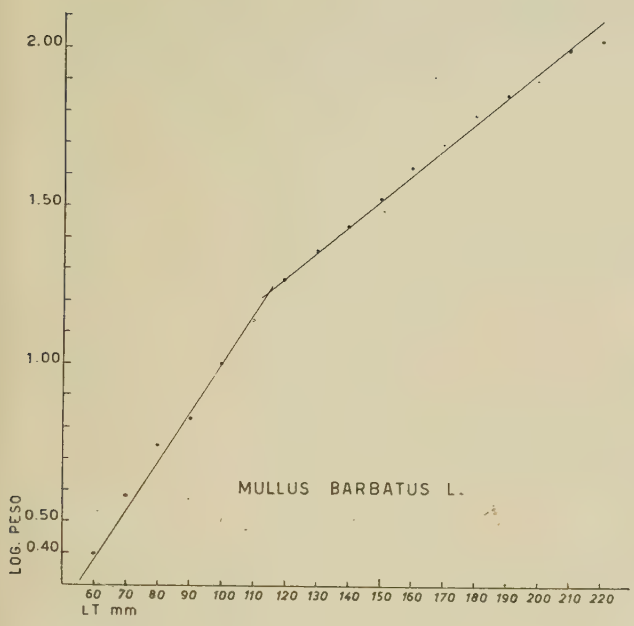


FIGURE 5.

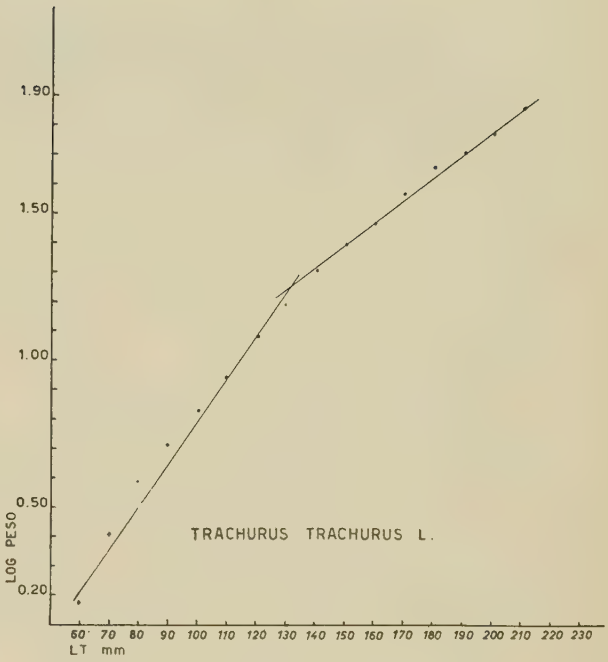


FIGURE 6.

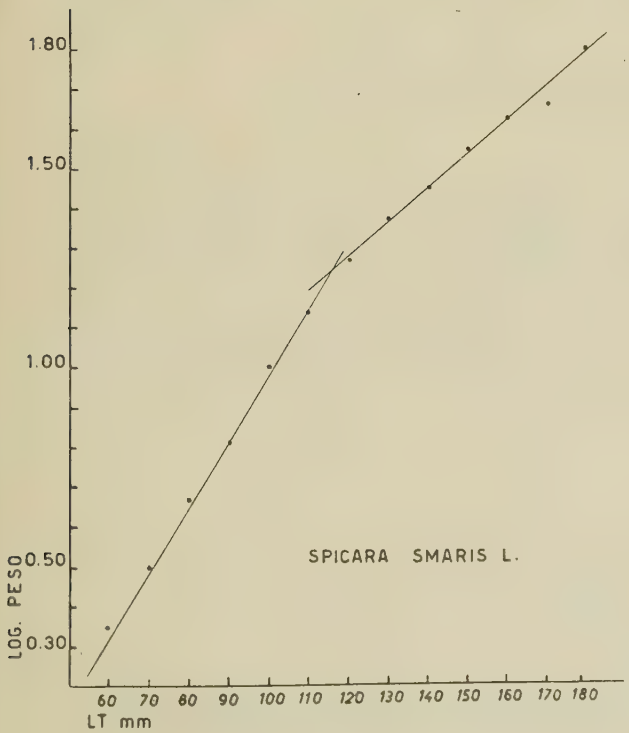


FIGURE 7.

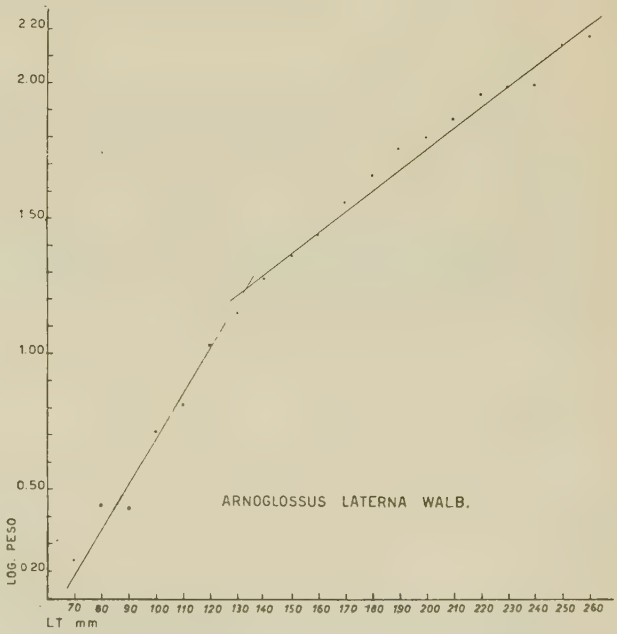


FIGURE 8.

On ne peut en dégager des indications utiles que pour la Zone A où, pendant le mois de septembre, 43 % des individus accusaient une longueur totale dépassant 130 mm. Il faut pourtant observer que *Pagellus erythrinus* acquiert une importance commerciale notable lorsque ses dimensions atteignent au moins 200 mm. Il faut donc déconseiller la pêche au chalut pour la capture de cette espèce.

BOOPS BOOPS L.

Morphologie

Les indices suivants ont été relevés:

LT cm	Lcph	Di	Ai	Oi
		Mâles		
14-17	21,51	29,21	52,89	32,65
18-21	21,03	28,57	52,74	31,70
		Femelles		
14-17	21,24	28,83	52,94	31,93
18-21	20,85	28,83	53,45	31,47

La longueur latérale de la tête diminue lorsque la taille augmente, elle est pratiquement égale dans les deux sexes. L'insertion antérieure de la nageoire dorsale, statique chez les femelles, semble diminuer chez les mâles; l'insertion antérieure de la nageoire anale, par contre, se déplace, semble-t-il, vers la queue chez les femelles, vers la tête chez les mâles.

Le diamètre de l'oeil diminue dans les deux sexes au fur et à mesure que la longueur totale de l'animal s'accroît; chez les mâles jeunes le diamètre de l'oeil est plus grand que chez les femelles jeunes.

Biologie

Le rapport poids-taille est exprimé par l'équation suivante:

$$P = 0{,}000002595\ l^{3{,}251}$$

Le graphique semi-logarithmique de la Fig. 4 montre que le poids s'accroît rapidement jusqu'à la taille de 130-140 mm.

POURCENTAGE DES INDIVIDUS AYANT UNE TAILLE SUPÉRIEURE A 140 mm.

DATE	ZONE A	ZONE B	ZONE C	ZONE D
Septembre 1957 .	16 %	90 %	—	82 %
Octobre 1957 . . .	6 %	94 %	—	—
Novembre 1957 .	7 %	—	—	—
Décembre 1957. .	—	—	—	31 %
Janvier 1958. . . .	—	—	—	16 %
Février 1958 . . .	—	—	—	67 %

MULLUS BARBATUS L.

Morphologie

Peu de mâles ont été capturés. Seules les femelles sont prises en considération dans le tableau suivant:

LT cm	Lcph	Di	Ai	Oi
10-15	23,04	26,79	50,93	26,16
16-23	22,57	26,55	51,15	24,45

La longueur latérale de la tête tend à diminuer à mesure que la longueur totale de l'animal s'accroît; il en est de même pour le diamètre de l'oeil. La distance pré-anale tend à s'accroître, si bien que l'insertion antérieure de la nageoire anale semble se déplacer vers la queue. L'insertion antérieure de la première nageoire dorsale paraît statique.

Biologie

Le rapport poids-taille est exprimé par l'équation suivante:

$$P = 0{,}000011375\ l^{2{,}9840}$$

Le graphique semi-logarithmique de la Fig. 5 indique que le poids augmente rapidement dans cette espèce jusqu'à la taille de 110-120 mm.

POURCENTAGE DES INDIVIDUS AYANT UNE TAILLE SUPÉRIEURE A 120 mm.

DATE	ZONE A	ZONE B	ZONE C	ZONE D
Septembre 1957 .	27 %	—	—	—
Octobre 1957 . . .	1 %	—	—	—
Novembre 1957 .	49 %	—	—	—
Décembre 1957. .	—	—	—	65 %
Janvier 1958. . . .	—	30 %	—	74 %
Février 1958	—	—	—	84 %

Les chiffres concernant les zones A et D sont particulièrement significatifs. On aurait le rendement maximum en capturant les exemplaires de la zone D pendant les mois d'hiver.

TRACHURUS TRACHURUS L.

Morphologie

L'inspection macroscopique n'ayant pas permis d'établir le sexe des exemplaires capturés, le tableau ci-après se rapporte aux deux sexes:

LT cm	Lcph	Di	Ai	Oi
10-19	25,00	29,74	44,31	26,65
20-27	23,01	28,60	44,77	24,31

La longueur latérale de la tête diminue quand la longueur totale de l'exemplaire augmente, il en est de même pour la distance pré-anale et pour la distance pré-dorsale. Cela veut dire que les insertions antérieures de ces deux nageoires se déplacent vers la tête à mesure que l'animal grandit. Le diamètre de l'oeil diminue aussi quand la longueur totale augmente.

Biologie

Le rapport poids-taille est exprimé par l'équation suivante:

$$P = 0{,}0000053108\ l^{3{,}0646}$$

Le graphique semi-logarithmique de la Fig. 6 montre que le poids de cette espèce s'accroît de façon particulièrement rapide jusqu'à la taille de 120-140 mm.

POURCENTAGE DES INDIVIDUS AYANT UNE TAILLE SUPÉRIEURE A 140 mm.

DATE	ZONE A	ZONE B	ZONE C	ZONE D
Septembre 1957 .	—	7 %	—	33 %
Octobre 1957 . . .	0,2 %	—	—	—
Novembre 1957 .	2 %	—	—	—
Décembre 1957. .	—	—	—	27 %
Janvier 1958. . . .	—	—	94 % [1]	35 %
Février 1958 . . .	—	—	—	83 %

[1] Il ne faut pas oublier que les exemplaires pêchés dans la zone C sont en très petit nombre.

Cette espèce n'acquiert une importance économique que si elle atteint des dimensions supérieures à 200 mm. C'est à une profondeur notable (300 mètres environ) que l'on a capturé les plus grands exemplaires.

La pêche au chalut cause de grands ravages à cette espèce qui est présente dans tous les bas-fonds.

SPICARA SMARIS L.

Morphologie

On remarque un dimorphisme sexuel fort accentué à l'égard, soit de la forme extérieure du corps, soit de la coloration. Les indices, subdivisés par sexe, confirment cette observation.

LT cm	Lcph	Di	Ai	Oi
		Mâles		
14-15	23,73	25,09	50,86	31,54
16-17	24,09	25,34	51,25	29,53
		Femelles		
10-13	24,78	26,19	51,47	32,18
14-15	24,16	25,96	52,52	31,43

Biologie

Le rapport poids-taille est exprimé par l'équation suivante:

$$P = 0{,}000006659\ l^{3{,}087}$$

Le graphique semi-logarithmique de la Fig. 7 montre que cette espèce s'accroît rapidement jusqu'à la taille de 110-120 mm.

POURCENTAGE DES INDIVIDUS AYANT UNE TAILLE SUPÉRIEURE A 120 mm.

DATE	ZONE A	ZONE B	ZONE C	ZONE D
Septembre 1957 .	8 %	69 %	—	—
Octobre 1957 . . .		58 %		72 %
Novembre 1957 .	3 %	—	—	—
Décembre 1957. .	—	—	—	—
Janvier 1958. . . .	—	—	—	—
Février 1958 . . .	—	—	—	53 %

Cette espèce a peu d'importance économique. Remarquons cependant que les individus adultes ayant atteint l'accroissement maximum par unité se trouvent par 100 m. de profondeur environ, tandis que les individus jeunes demeurent le long de la bande côtière.

ARNOGLOSSUS LATERNA WALB.

Morphologie

Le sexe n'ayant pas pu être établi avec précision, le tableau ci-après se rapporte aux deux sexes.

LT cm	Lcph	Di	Ai	Oi
8-15	25,99	6,33	22,00	32,28
16-22	26,50	6,95	23,26	28,84

Comme on le voit, la tête augmente quand la longueur totale de l'exemplaire s'accroît; il en est de même pour la distance pré-dorsale et pré-anale. Les deux nageoires tendent donc à se déplacer vers la queue à mesure que l'animal grandit. Le diamètre de l'oeil, par contre, diminue.

Biologie

Le rapport poids-taille est exprimé par l'équation suivante:

$$P = 0{,}00000045937\ l^{3{,}5338}$$

Le graphique semi-logarithmique de la Fig. 8 montre que le poids augmente rapidement jusqu'à la taille de 130-150 mm.

POURCENTAGE DES INDIVIDUS AYANT UNE TAILLE SUPÉRIEURE A 150 mm.

DATE	ZONE A	ZONE B	ZONE C	ZONE D
Septembre 1957 .	—	94 %	+	+
Octobre 1957 . . .	—	—	2 %	—
Novembre 1957 . .	—	—	—	—
Décembre 1957 . .	—	—	7 %	—
Janvier 1958	—	—	28 %	
Février 1958 . . .	—	—	37 %	—

Le faible pourcentage d'adultes dans la Zone C, où la profondeur atteint environ 300 m., et la présence de jeunes capturés abondamment au printemps laissent supposer que cette espèce vit d'ordinaire à une profondeur de quelque 100 m., mais que les oeufs sont déposés à une profondeur plus grande.

Conclusions

Nos observations ont été malheureusement limitées. Il aurait été souhaitable d'effectuer des relevés pendant au moins une année entière dans les quatre zones envisagées. Les chiffres que nous avons enregistrés donnent cependant quelques indications susceptibles d'orienter les pêcheurs dans leur activité; on pourrait ainsi accroître le rendement des fonds de pêche où, depuis des années désormais, on ne trouve plus que des individus jeunes ayant une taille fort restreinte.

D'une façon générale le poids s'accroît en même temps que la longueur totale de l'animal. Comme cette dernière devient stationnaire lorsque l'individu atteint sa première maturité sexuelle, on conçoit à quel point il est important de ne pas capturer les individus au-dessous de la longueur critique. Deux motifs s'y opposent, tous les deux d'ordre économique: il est absurde, en effet, de capturer des individus pendant une période où leur croissance est rapide, en second lieu, il est irrationnel d'arracher à leur milieu des individus qui n'ont pas encore accompli l'acte de la reproduction.

Les données que nous avons enregistrées montrent, au surplus, qu'il faut protéger les jeunes des espèces qui, au lieu de se rapprocher des côtes pour y déposer les produits sexuels, comme cela se produit d'ordinaire, demeurent au contraire dans les profondeurs où ils ont l'habitude de vivre.

Enfin il n'est pas rationnel de rejeter à la mer, en quantités énormes, du fretin désormais sans vie, pêché surtout au printemps à des profondeurs oscillant autour de 300 mètres, dans des régions de la mer écartées des côtes, parfois à des dizaines de milles. Ces zones devraient être interdites aux chalutiers tous les ans pendant un certain nombre de mois.

Document technique
Technical Paper
N° 13

NOUVEAU TYPE DE CHALUT

NEW TYPE OF TRAWL

par Luigi Farina
Armateur à la pêche, Fiumicino (Rome), Italie

Résumé

L'auteur, après avoir évoqué l'évolution du chalutage dans l'Atlantique et en Méditerranée, décrit le principe du chalut mis au point par lui en 1931, et indique que des chaluts de type semblable sont maintenant utilisés en Amérique et en Europe du nord.

Abstract

After having mentioned the evolution of trawling techniques in the Atlantic and in the Mediterranean, the author describes the type of trawl which he had perfected in 1931, and states that trawls of similar type are now being used in America and Northern Europe.

* * *

La Méditerranée a été sûrement le berceau de la pêche au chalut. En effet, depuis des époques éloignées (et jusqu'en 1800), les bateaux à voile de cette mer travaillaient individuellement avec des chaluts à perche (Beam Trawl en Grande Bretagne — Carpasfoglia en Italie) et en couple avec des chaluts Boeuf (Parega en Espagne — Tartana ou Paranzella en Italie). Depuis 1900, avec l'introduction des machines à vapeur et ensuite des moteurs à combustion interne, la pêche au chalut s'est renouvelée dans les pays non méditerranéens. Nous avons vu ainsi apparaître l'Otter Trawl, c'est-à-dire la pêche au chalut par une seule unité avec l'introduction des plateaux. (Divergenti - Otterboards). Les pays nordiques et atlantiques ont fait construire des navires de fort tonnage et des filets mieux adaptés. La pêche au chalut a pris une physionomie industrielle·

Les français ont été à l'avant-garde (1920-1930) avec les perfectionnements apportés par MM. Vigneron et Dahl, perfectionnements qui sont encore aujourd'hui largement utilisés. Un cable mixte (en fibre naturelle et acier) est placé entre le filet et les plateaux de façon à permettre un plus fort ratissage du fond de la mer et un fonctionnement plus régulier du filet avec une plus grande ouverture verticale. Les Mazzette ou Stazze di legno du filet

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 135-139, 1959.

Paranzella (appelées Dan Leno par les Anglais ou Spreader par les Américains) sont d'un usage général.

C'est en Atlantique également que sont apparus les premiers sondeurs à écho qui permettent la recherche de nouveaux fonds de pêche, et une meilleure conduite du trait du filet.

En Méditerranée, au contraire, ce n'est qu'en 1930 que furent introduites les nouvelles méthodes de l'Atlantique (en particulier le système Vigneron-Dahl), en les adaptant à notre filet typique « Paranzella », qui est le filet le plus pratique pour nos mers (Fig. 1).

En 1931, à la suite de l'expérience que je venais d'acquérir en Atlantique à bord des chalutiers étrangers et à l'occasion de recherches effectuées en chalutant dans les grandes profondeurs au large de la Spezia (350 brasses) à bord du chalutier à vapeur Lanciotto Saltamerenda, j'ai été amené à étudier l'accroissement du rendement de la pêche en améliorant surtout l'ouverture verticale des filets.

J'ai participé aux premiers essais d'application d'un troisième plateau au milieu de la ligne de flottaison du chalut pour obliger le filet à s'ouvrir davantage verticalement. Je me suis rendu rapidement compte que cette ouverture devait être obtenue avec des moyens plus simples et moins encombrants. Ceci m'a conduit à mettre au point la « Rete Impero » (Figs. 3, 4 et 5).

Les expériences exécutées à bord de mon chalutier Rete Impero I et d'autres chalutiers m'ont permis de vérifier le bien-fondé du principe et que mon filet donne des résultats nettement supérieurs à ceux des autres types de chalut.

Tandis que dans l'Atlantique et dans la mer du Nord, les chaluts devenaient toujours plus lourds, plus encombrants et moins maniables, j'ai démontré qu'il fallait retourner à la simplicité et à la légèreté des filets latins en les adaptant mieux à la puissance des chalutiers. Les filets ne doivent pas s'ouvrir par l'augmentation du nombre des flotteurs ou par d'autres artifices, mais principalement par leurs formes conçues de façon à utiliser la pression exercée par l'eau sur les parois du même chalut. Le filet doit s'ouvrir dans l'eau comme le parachute s'ouvre en descendant dans l'air.

Le 4 juillet 1938, j'ai déposé le brevet No 363470. On trouvera ci-joint la reproduction du dessin qui l'accompagnait et qui donne une idée claire des perfectionnements apportés.

J'espérais pouvoir enfin recueillir le fruit de mes peines, mais malheureusement la guerre a éclaté en Europe. En 1946, j'ai repris mes occupations maritimes et j'ai constaté que la semence que j'avais jetée avait néanmoins fructifiée car, en 1947, aux Etats-Unis d'Amérique, sont apparus le New England trawl et le Baldon Net et au nord de l'Europe (Danemark) un Twilling et un Bund Trawl très semblables à mon chalut « Rete Impero ».

Maintenant, en 1958, mes brevets sont tombés dans le domaine public mais si les perfectionnements que j'ai apportés pouvaient être intégralement appliqués et mieux compris surtout dans la partie terminale du filet à l'attache des câbles mixtes, on obtiendrait sûrement une amélioration de la pêche au chalut, soit individuellement, soit en couple.

Voila pourquoi la conception de ce chalut n'a pas vieillie et est toujours d'actualité.

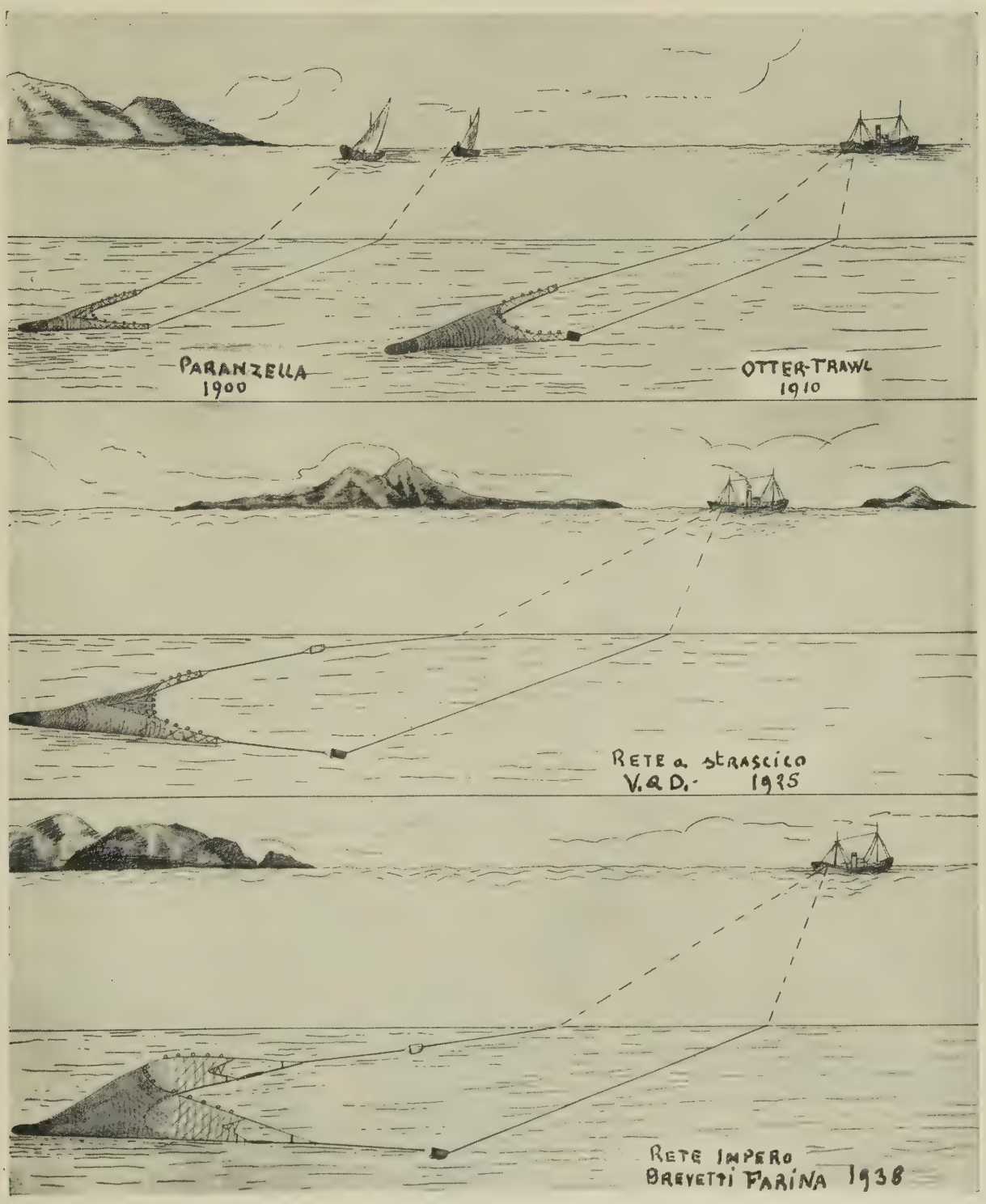

PARANZELLA
1900
OTTER-TRAWL
1910
RETE a STRASCICO
V. & D. - 1935
RETE IMPERO
BREVETTI FARINA 1938

FIGURE 1.

Figure 2

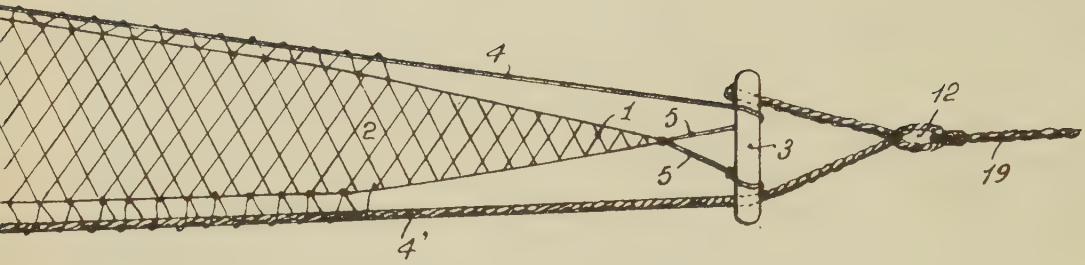


Figure 3

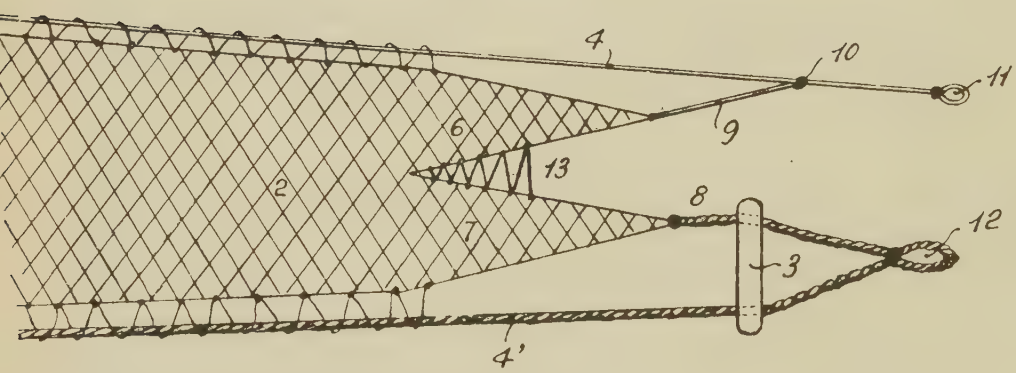


Figure 4

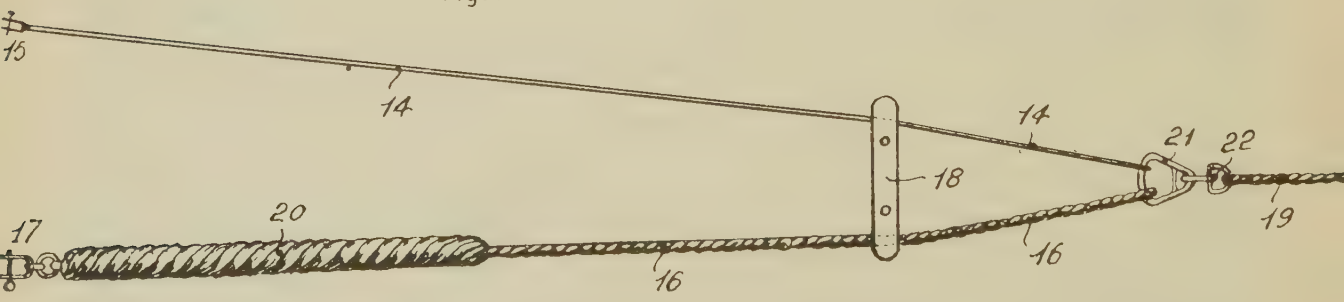


FIGURE 2. *Partie terminale d'un filet paranzella.*

FIGURES 3, 4. *Modifications apportées à ce filet.* (*Rete Impero. Brevets Farina*).

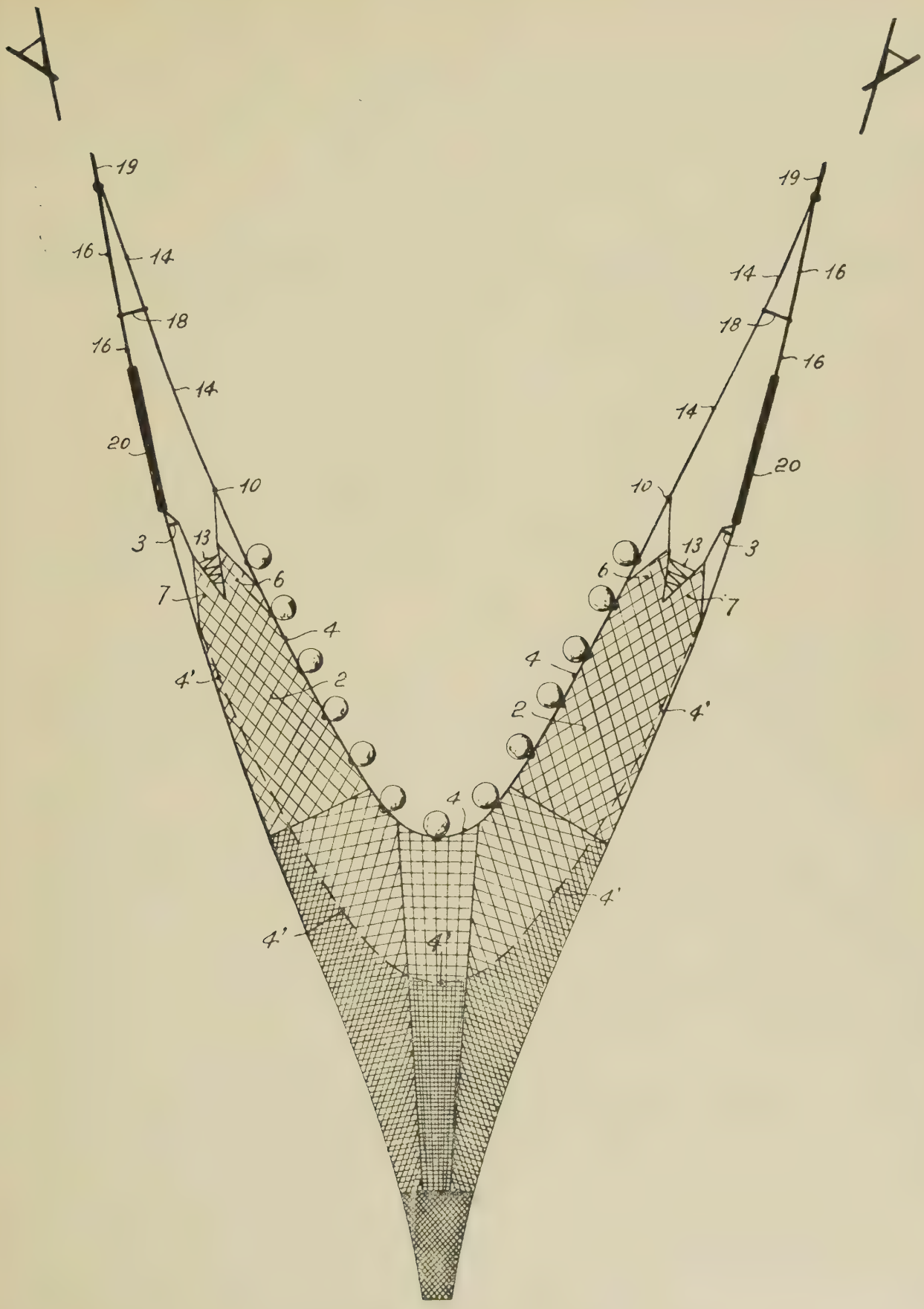


FIGURE 5. *Rete Impero* (*Brevet Farina*).

Document technique
Technical Paper
N° 14

EQUIPMENT, CONSTRUCTIONS AND INSTALLATIONS IN FISH CULTURE

ÉQUIPEMENT, CONSTRUCTIONS ET INSTALLATIONS PISCICOLES

by Joel Pruginin
Department of Fisheries, Tel-Aviv, Israel

Abstract

Description of technical installations in fish culture in order to improve working conditions, efficiency and results.

Data are given in respect of nets in use, net drying installations, methods of catching, storing tanks, ways of transportation to the market, food distribution, and technical devices for weed and pest control.

Résumé

Description des installations techniques piscicoles en vue d'améliorer les conditions de travail, le rendement et les résultats.

Description des filets et des installations de séchage, des viviers, du matériel pour le transport du poisson et la distribution de la nourriture, ainsi que des procédés pour le contrôle de la végétation et des animaux prédateurs.

* * *

General

The high cost of labour in carp production and the difficulty of working in water, urged us to look for more convenient methods of operation. Most of the tools used to-day in fish culture were devised by fish culturists with the help of the Fishery Division and the Fish Breeders Association in Israel. Improvements are continuously introduced according to experience acquired.

This paper deals mainly with the new devices introduced. Regular equipment and installations still in use, or undergoing alterations are but briefly discussed.

Nets

Seines of the following sizes are used:

a) 2 *kinds in nursery ponds:* mosquito nets: 6-20 m. long, 6 mm. mesh, 15-25 m. long.
b) Spot-weight nets — 25 mm. mesh, 35 × 3 m.
c) Catching net — 40-45 mm. mesh, 4 × 70-80 m. long.

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 141-150, 1959.

In deep ponds where catching and thinning is done without emptying the pond, the net is approximately 30 % longer than the width of the pond. The height of the net is equal throughout its length. Seining is done by help of jeep or tractor.

Nets are dried on a cylindrical rotating net dryier (Fig. 1), 1.5-3 m. diameter, made of tubes (1 inch diameter). It provides prompt and good drying, and saves time.

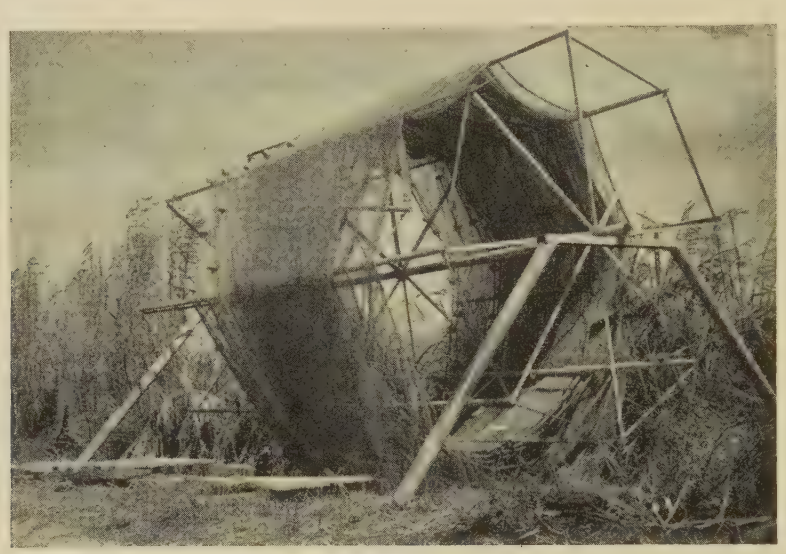


FIGURE 1. *Net Dryer.*

Fish catching

Catching the fish requires great physical effort and it calls for a large number of workers.

Fattening ponds (25 to 60 dunams[1]) contain marketable fish (400-700 g.) and fingerlings (100-150 g.).

The weight of both sizes of population at the time of the catch is 100-150 kg. per dunam. The crew has, therefore, to catch 2.5-9 metric tons of fish.

The bottom of the pond is dug at 1° slope, excepting the area near the water outlet which is 70 cm. deeper.

To catch the fish:

— the pond is emptied, except for the deeper area near the water outlet;

— the fish are concentrated with seines near the banks. A net 60-80m. lon g, and 3.5-4 m. high in the centre and a crew of 6-8 are required;

— the fish are transferred from the net to a container in a vehicle on the bank.

In former years this was done with 15-40 kg. containers passed from hand to hand, by a crew of 10-15. Now a special elevator is used. It is a 80-120 kg. fish container, moving on rails, between the net, and the container in the transporting vehicle.

[1] dunam = $^1/_{10}$ hectare.

The best type in use is on wheels, equipped with its own motor (3 ½ HP) and can be attached to a vehicle (Fig. 2), (price approx. I. L. 2,000).

A crew of 6 to 8 is required to operate the elevator (same number as for the second stage of the catching operation).

FIGURE 2. *Elevator.*

The concrete catching box (Fig. 3) has also been introduced. It is based upon the tendency of fish to advance in the anti-current direction, and to concentrate near the fresh water entrance to the pond.

For a 40 dunam pond the box is 10 m. long[1], 2 m. wide and approximately 2.5 m. high.

The bottom is 80 cm. below pond bottom and the top of the walls 10 cm. above water level. One opening faces the pond and there is an outlet to empty the lowest 80 cm.

The catching box is put in the deepest part of the pond, about 5 m. from the water outlet. The length of the box is perpendicular to the pond bank. There are 3-4 points of water supply in the box.

The catching boxes operate in the following way:

1. The pond is emptied until only $^1/_3$ approximately of its area is covered with water;
2. box aperture facing the pond is opened and fresh water is introduced to the pond through the box (20-40 m.^{3}/h.). At the same time lowering of water level is continued and the fish follow the fresh water stream;
3. when the pond is empty all fish are concentrated in the catching box, in which the depth of water is 80 cm. Up to this stage only one person is needed;
4. the fish are transferred from the catching box to the container in the truck.

---

[1] 15 m. long for a 40-60 dunams pond.

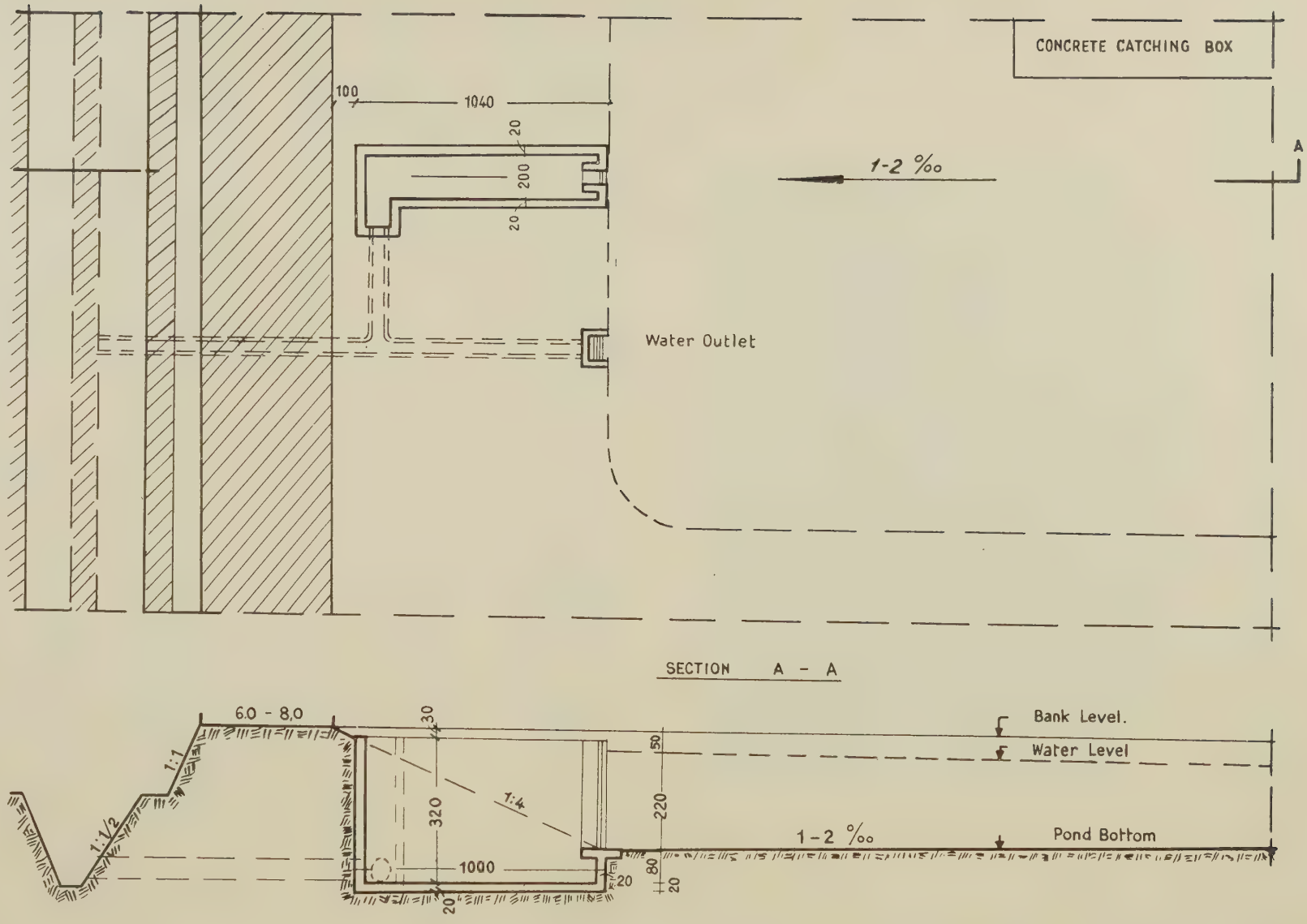

CONCRETE CATCHING BOX
100
1040
20
200
20
1-2 ‰
A
Water Outlet
SECTION A - A
6.0 - 8,0
1:1
1:1 1/2
30
320
1:4
1000
20
20
50
220
80
20
Bank Level.
Water Level
1-2 ‰
Pond Bottom

FIGURE 3.

For this, 15 kg. containers are passed from hand to hand by 4-5 persons. A special elevator which can be operated by 3 persons is now being experimented with.

There are considerable advantages to the catching box: the number of working days are much reduced; nets are not required; the method is applicable in muddy ponds where no seining is possible; only two persons work in the water; and death risks of fish when caught, especially in summer time, are lessened.

The drawback is that the method calls for a special construction for each pond — estimated expenditure I. L. 1,800.

WATER CIRCULATOR

The water is pumped from the pond, mixed with air, and ejected back into the pond (Fig. 4). The circulator is mainly used when there is a scarce supply of fresh water near the outlet and when the fish are concentrated in the net, prior to being transferred to the container. The weight of the circulator is 80 kg. It can be easily transferred from pond to pond.

FIGURE 4. *Water circulator.*

FISH GRADER

Grading is done by a grader (Fig. 5) with extendable rungs (from 25 up to 45 mm.) and variable slope, 2 m. long, 40 cm. (minimum) 80 cm. (maximum) wide. The grader can be placed:

a) between two containers on the truck,

b) in the pond, before the elevator is filled with fish, or,

c) in the storing-tank.

Storage concrete containers prior to marketing

To lower the death rate the fish are put in concrete ponds for 12 hours, prior to being transported to the markets. Moreover in far-away regions, the transport of marketable fish cannot reach its destination on the day of catching.

The storing pond should: — preserve strength in fish, facilitate grading, and ease the transfer of the fish to trucks.

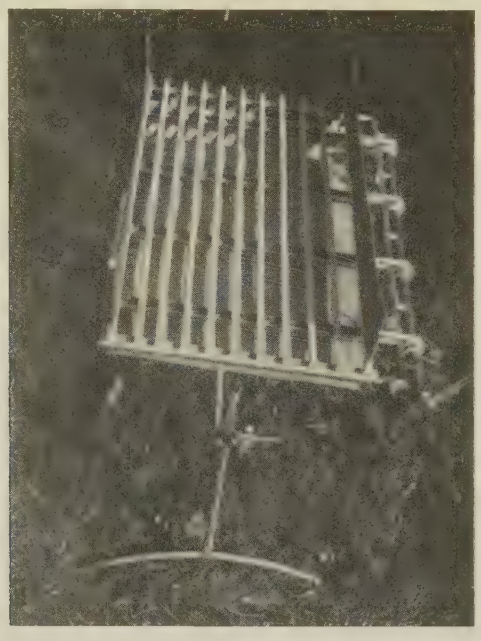


FIGURE 5. *Fish grader.*

Such a container (Fig. 6) is the following size:

compartment 1 — 3 × 5 m.
compartment 2 — 6 × 5 m.
depth of water — 1 m.

A low platform, 3 ½ m. beneath the container enables the truck to approach it. The fish brought from the pond are poured on to the grader. The smaller fish fall into compartment 1 and are later returned to the pond. The marketable fish pass on to compartment 2, and are then poured with a suitable quantity of water into the container in the truck. Such a container can accommodate 1.5-2 m. tons in compartment 1, and 3-4 m. tons in compartment 2.

Oxygen can be supplied by:

a) streaming water under pressure (20-30 cu.m./h.)

b) supplying air through metal pipes on the bottom of the tank.

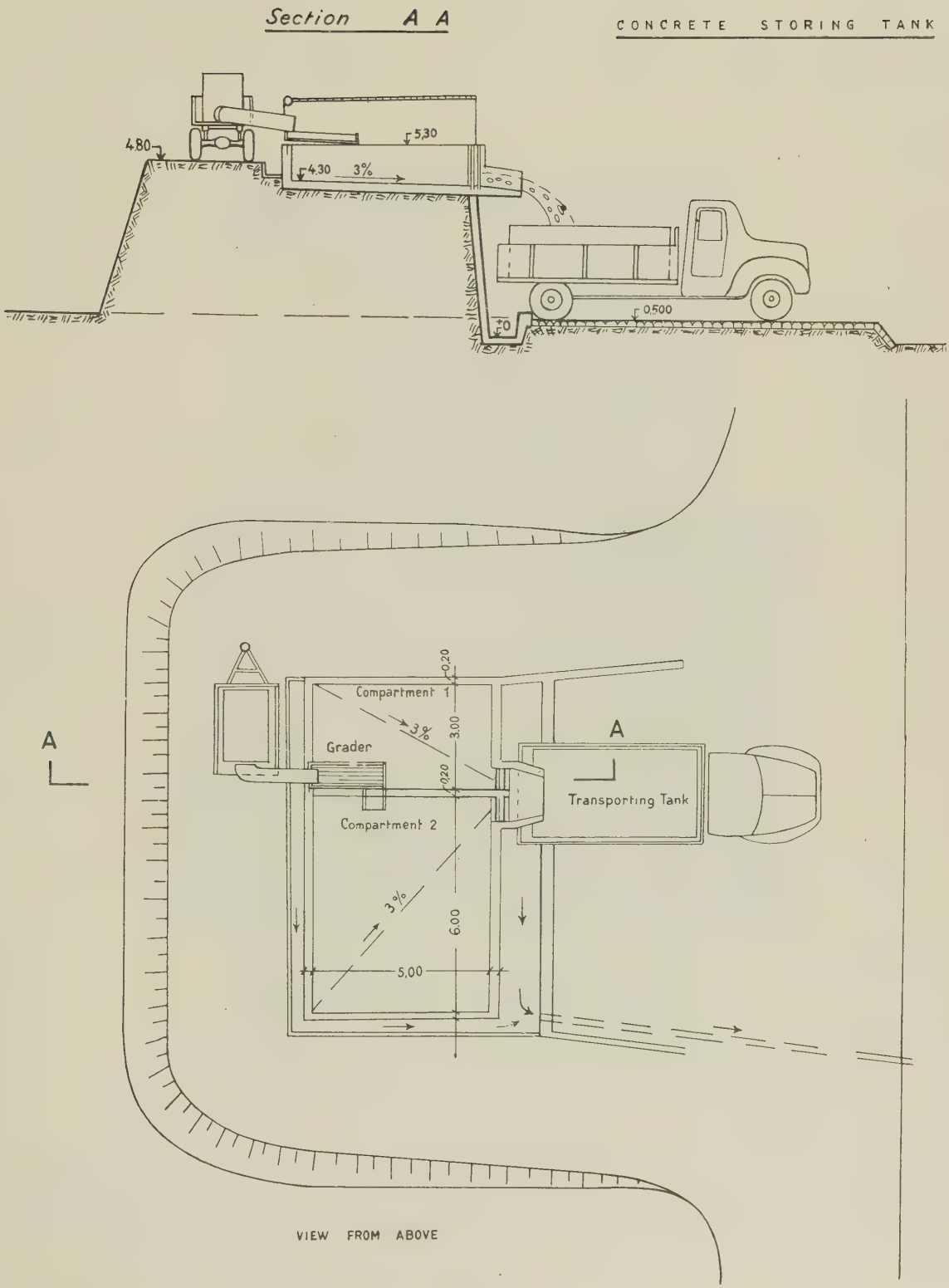

Section A A
CONCRETE STORING TANK
4.80
5.30
4.30
3%
0.500
±0
A
A
Compartment 1
Compartment 2
Grader
Transporting Tank
3%
3%
0.20
3.00
0.20
6.00
5.00
VIEW FROM ABOVE

FIGURE 6.

Transport of Live Fish

Transport is carried out with containers of sheet iron (3 mm. thick) containing 1 to 1.5 m.T., for transport in the pond area and 3 to 3.5 m.T. for transport to the market.

Oxygen is supplied:

1. from a container of condensed oxygen: ratio between the fish and the water is then 1:1.5, or,
2. by a method recently introduced from the USA consisting of a blower propelled by a gasoline 3 HP motor which spins air to perforated metal pipes on the bottom of the container. This method is cheaper and ensures better physical conditions of the fish. The ratio between the fish and the water is 1:1, which decreases transport rates.

Food Distributor

This apparatus consists of a grain-carrying container (1.8 to 4 m.T.) and a blower which disperses the grain to a distance of 20 m. (Fig. 7).

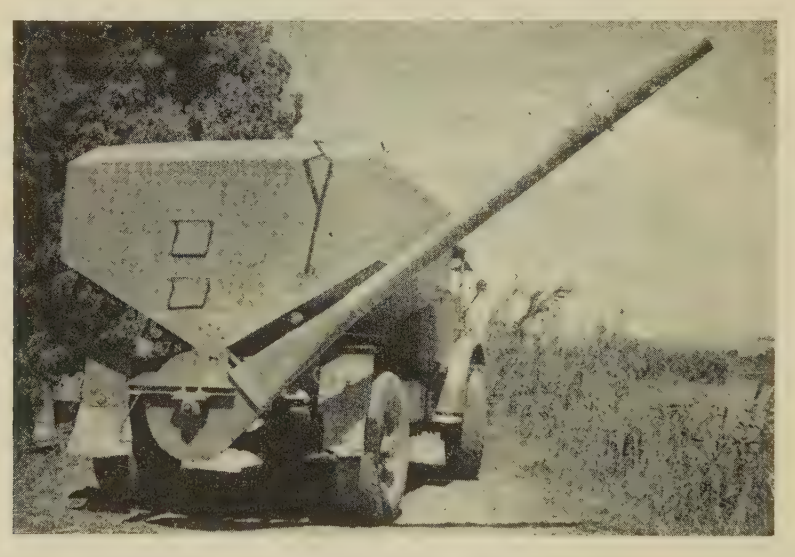


FIGURE 7. *Food distributor.*

Two models were built:

a) on a truck, where the blower is propelled by the motor of the truck;

b) pulled by a tractor and propelled by the power-take-off of the tractor.

The output of the blower is 90-110 kg./min., according to the sort of grain.

The portions for each pond are fixed by a cycle-meter. This apparatus does not save work but fixes the exact portions given to each pond and eliminates (*a*) the use of sacks, (*b*) the platforms for storing food near the ponds, (*c*) the losses caused by birds, rats, etc. and (*d*) the use of boats for feeding.

Disease and pest control

For *Chemical Weed Control* the ordinary spraying equipment is used. For some chemicals which have to be sprayed evenly over the whole pond, such as "Linden" (*Argulus* control) and $CuSO_4$ (*Algae* Control), a special sprayer is installed on a boat (Fig. 8). The spraying range is 14 m.; 20-30 dunams can be sprayed per hour.

FIGURE 8. *Sprayer (Weed and Pest Control).*

Water snake traps: *Natrix tessellata*, one of the most important fry preditors, is successfully controlled by a trap (Fig. 9) made of a cylindrical metal net (25 cm. diameter, $\frac{1}{4}$" mesh, and 70 cm. long) with two conical entrances, one of which can be removed. The

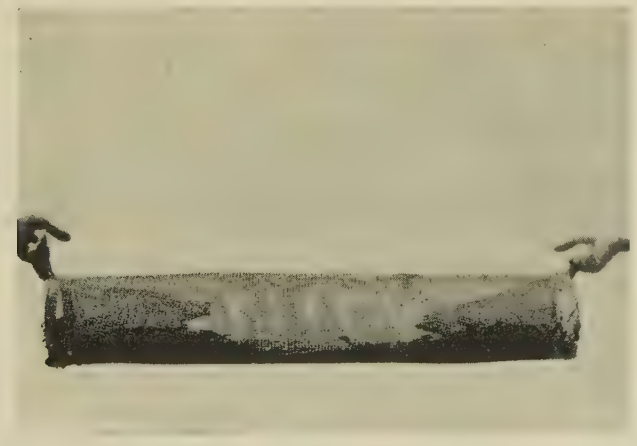


FIGURE 9. *Water snake trap.*

trap can be installed in any pond with fingerlings up to 50 g. weight. The placing of several traps close to the feeding area is recommended. Half of the trap should be under the water surface, and should be checked every day or so.

Conclusions

The equipment and installations described, have resulted in significant advances:

a) the number of working days were decreased from an average of ten days to six days per dunam, and in some up-to-date farms even to two and a half days. This improvement has been reached despite extra labour-consuming treatments introduced in recent years;

b) losses of fish and fry were reduced to a minimum.

c) the improvement of a rigid time schedule became possible, which has greatly contributed to the present higher yields.

Bibliography

Marek, M. 1950. Experiments of Catching Carps without Nets Al. Lem. Dag., 35: 6-14 (in Hebrew).

Marek, M. 1950. On the Improvement of Fish Grading Devices. Al. Lem. Dag., 37: 4-7 (in Hebrew).

Marek, M. 1958. A Fish Grading Device with an Extendable Net. Bamidgeh, Vol. 10 (in print).

Pruginin, J. 1950. A New Device for Extermination of Snakes in Fishponds. Al. Lem. Dag., 35: 15 (in Hebrew).

Pruginin, J. 1955. Technical Improvements in Fishponds. A. Additional Improvements in Fish Grading Frames Bamidgeh, 7: 1: 12-13.

Sarig, S. 1958. A Motorized Sprayer for Disinfection of Fishponds from a Boat. Bamidgeh, Vol. 10 (in print).

Document technique
Technical Paper
N° 15

THE TREATMENT WITH LINDANE OF CARP AND FISH FONDS INFECTED WITH THE FISH-LOUSE, ARGULUS

TRAITEMENT AU LINDANE DES CARPES ET DES ÉTANGS INFESTÉS D'ARGULUS

by S. Sarig
Fishery Division, Laboratory for Fish Diseases, Nir-David, Israel

M. Lahav
Nir-David, Israel

Abstract

The possibility of mass disinfection of carp heavily infested with the fish-louse *Argulus* was tested.

The convenience of the use of Lindane as a disinfectant because of the wide difference between lethal concentrations to Argulus and carp was proved.

Suitable results were obtained by disinfection of carp crowded in tanks and by extermination of the parasite by spraying fishponds.

Résumé

Des essais ont été faits en vue de procéder à la désinfection massive des carpes porteuses d'argulus.

Il a été démontré qu'il était possible de faire usage du lindane, l'argulus étant beaucoup plus sensible que la carpe à l'action de ce produit.

De bons résultats ont été obtenus pour désinfecter les carpes lorsqu'elles sont placées dans des réservoirs de transport et pour désinfecter les étangs par pulvérisation.

* * *

Introduction

The fish-louse, *Argulus,* has widely spread during recent years in the fish ponds of Israel. Its presence on carp was discovered already in the first years of fish culture in Israel (Sklower 1945). European and American literature mention it as one of the most troublesome parasites of pond fish (Ljaiman 1949, Schaeperclaus 1941, Woinarowitz 1954, Van Duijn 1956). Most of the mentioned control methods are difficult to use and also somewhat dangerous for the fish.

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 151-156, 1959.

The intensive fish cultivation in Israel encourages the epidemic spread of the *Argulus* in two ways: (*a*) The great density of the fish population per dunam[1] enables rapid spread of the *Argulus*. (*b*) The ponds are kept dry for only a very short period, as a result the *Argulus* has an uninterrupted existence.

Damage Caused by Argulus

A large number of *Argulus* attached to each fry or fingerling may kill them by thousands (Ljaiman 1949, and others). In Israel the rate of death of fry has progressed in recent years with the spread of *Argulus*. The open wounds caused by the parasite are a source of secondary infection by bacteria. Recently many cases of " Epithelioma " were reported, and in most of the infected ponds *Argulus* were in big numbers.

Laboratory observations showed that the attachment of the *Argulus* makes the fish very nervous, which interferes with their normal growth. In addition, infected fish are disliked by the customers.

For these reasons, suitable control methods had to be sought.

The Argulus

In 1957 several individuals from ponds of the Jordan valley were collected by Dr. Steinitz of the Hebrew University of Jerusalem and sent to Dr. Freyer who described them as *Argulus pellucidus* (Wagler). It is not clear yet whether this is the only species present in Israel.

The main breeding seasons in Israel are probably during spring and the end of summer when the temperatures are between 20-26° C. (Reich). The eggs hatch after 12-20 days. In the Hebrew University laboratories they reached sexual maturity at the age of 21 days. It is estimated that the number of eggs varies between 100 and 400. At 25-27° C. the life cycle is completed in about 5 weeks. It seems therefore that in a pond covered with water 100 days, two new generations may develop.

Infestation Control

We had to look for methods suitable for: quick action during the transportation of fish to the markets and during the transfer of the fingerlings while stocking the fattening ponds; slow and safe action which would not harm the fish and their food animals while spraying the fattening ponds; suitable concentrations for disinfection of breeders before transfer into the breeding ponds.

Material Used

Until recently only NaCl and Lysol were used, but they were not sufficiently effective and were difficult to use.

Hindle (1949) reported that a 1:10,000,000 concentration of Gammexane cleaned completely severely infected carp. It was decided to try this product. Professor Swingle from

[1] 1 dunam = $^1/_{10}$ hectar.

Alabama, USA has informed us verbally that Gammexane was also tried successfully in southern USA.

All our experiments were conducted with a water soluble compound containing 10 % Lindane[1] (Lindane contains 99.6 % to 100 % of the Gama isomere of Hexa-Chloro-Cyclo-Hexan). Gammexane, the compound which Hindle used was also a product of the same Gama isomere (its concentration is unknown to us). Experiments were conducted at the Fish Culture Experiment Station, Dor, and in the Laboratory for Fish Diseases at Nir-David.

Carp Sensitivity to Lindane

The experiments were carried out during August-September. Experimental field boxes (Shilo et al. 1954), containing 100 litres of water (25-27°C., pH 8.0-8.6) and three carp (average weight 200 g.) each were introduced into the commercial fishponds. The results were as follows:

TABLE 1

Concentration of Lindane (in ppm)	*No. of killed carp*
.25	0/3
.35	1/3
.50	3/3
1.00	3/3

Concentration began to be toxic at 0.35 ppm. and was lethal at 0.50 ppm.

Toxicity of Lindane to Carp at Various Concentrations

One to five fish of 120 g. each were placed in each box (type already described), that is 100 to 20 litres of water per fish. (As a comparison, in the fattening ponds, there is one fish per 1,500-2,500 litres of water). The toxicity of Lindane to carp at various concentrations was the following:

TABLE 2

No. of fish per container	*Concentr. of Lindane (in ppm)* .50	.35
1	1 dead	1 dead
2	1 dead, 1 paralyzed	2 alive
3	1 " 2 "	3 "
4	4 alive	4 "
5	5 "	5 "

The fish density considerably influences the toxicity of Lindane. This is due to the absorption of Lindane in the excreted mucus of the fish. This is very important for the cleaning of fish in tanks during transportation and also for the cleaning of the breeding stock.

[1] Now commercially sold as L. 10 by the Chemical Works, Haifa.

The Effect of Lindane on Free-Swimming Argulus

The experiments were conducted in glass jars filled with one litre of water and without soil, to find out the smallest dosage which would kill the *Argulus* in a reasonably short time.

We have found that before being killed, the *Argulus* lies paralyzed on the bottom moving only its legs. This period may last for several hours, and the *Argulus* may recover if transferred into freshwater.

When the bottom of the jar was covered by soil, the *Argulus* died from sinking into the soft clay, even before the Lindane had its final effect. It may be assumed that the *Argulus* would behave similarly in the pond. The results are summarized as follows:

TABLE 3

Concentration of Lindane (in ppm)	*Number of hours before death* [1]			
	3	5	7	15
.5	9/9			
.25	8/9	9/9		
.017	8/9	9/9		
.015	9/9			
.013	6/9	9/9		
.010	14/18	18/18		
.007	6/11	9/11	11/11	
.005	3/17	11/17	15/17	17/17
.0025	2/18	4/18	9/18	11/18

Even a low concentration of 0.005 ppm. killed all the Argulus within 15 hours, and most of them (11/17) were dead after 5 hours. The next lower concentration (0.0025 ppm.) left some parasites alive.

The Effect of Lindane on Argulus attacched to Carp

These experiments were conducted in the same experimental boxes placed in the ponds, and in aquaria in the laboratory, and led to the following results:

TABLE 4

Concentration of Lindane (in ppm)	*Number of hours before death*		
	3	5	39
.02	all		
.014		all	
.010			all
.007	were not killed		

This shows that the attached *Argulus* gained some protection. The concentration of 0.01 ppm. killed all the free-swimming in 5 hours, but it took 39 hours to kill the attached parasites. A concentration of 0.007, which killed the free swimmers in 7 hours, did not seem to harm the attached ones.

[1] *Argulus* was considered dead when its legs stopped moving.

The Spraiyng of Lindane in Large Commercial Ponds

As a result of the data given in table 4, we decided to use 0.02 ppm. concentration, which is 25 times lower than the concentration which is toxic to the fish (Tables 1, and 2). The first experiment was performed in a pond of 250 sq. m. filled with 250 cu. m. of water. 50 carp, with an average of 5 *Argulus* each, were placed in the pond, which was sprayed with a small domestic hand sprayer. Three hours later the fish were collected they were all free of parasites.

The second experiment was carried out in a 55 dunam pond containing 40,000 cu. m. of water and 25,000 fish (average weight = 400 g.) prepared for the market. The same concentration of Lindane was used and sprayed by one man for three hours with a motorized sprayer (tank capacity of 90 litres) installed in a boat.

The first sample of 500 fish was examined 24 hours later. No parasites were found. Two days later the pond was emptied, no parasites were found on the fish and no fish had been damaged by the treatment.

The Duration of Lindane effectiveness in the Pond

Experiments were conducted in the laboratory, in field boxes and in a sprayed pond. When *Argulus* was placed in the jars, 5 days after Lindane was added it was killed in 7 hours (on the first day they were killed in 3 hours). The water of the sprayed pond kept its toxicity to *Argulus* even 6 and 7 days (on the seventh day the *Argulus* died after 12 hours). The experiments with the field boxes also proved that the toxicity was preserved for about a week.

The Effect of Lindane on Argulus attached to Carp during Transportation to the Markets

In these experiments we had to take into account two special problems:

a) The need of a complete killing of the *Argulus* during the 2-4 hours of transportation;

b) the fish were crowded in the tanks in a density of 1 kg. fish/1.5 kg. water, and a strong stream of air passed continuously through the water.

Experiments proved that the lowest effective concentration during transportation was 0.3 ppm., which is a concentration very close to being toxic to the fish (Table 1), but the very high density of the mucus lessens to a great extent the danger. The first fishes placed in the tanks lose their sense of balance, but with the addition of more fish they recover within 15-20 minutes. Several experiments were conducted under the same crowded conditions with 3 times higher concentrations of Lindane and here too the recovery of the fish was complete. Later on we have found some *Argulus* alive. A few reached the market attached to the fish. In order to avoid this half-way to the market the tanks got an extra dose of Lindane, sufficient for a complete clean up of all the fish. Treated in this way, 7,000 tons of fish were transported without loss.

Conclusions

Experiments have proved that Lindane is effective in controlling Argulus in fish culture thanks to the wide difference between the concentrations lethal to the *Argulus* and those lethal to carp.

As an increase of the fish concentration lowers the toxicity of the compound, relatively high concentrations of Lindane can be used to clean big quantities of fish in small containers and during short intervals, (e.g., transportation to the market or transfer of fingerlings). In such cases a concentration of 0.3 ppm Lindane is used.

Disinfection of breeding stock is best done in the storage ponds, where they are kept before their transfer to the spawning ponds and the same concentration as in the fattening ponds may be used. (0.015 ppm.)

Taking into account the local conditions, 2 treatments are recommended, one in the autumn before the emptying of the ponds (to clean the fish for the market and the fry before their winter storage), and a second treatment in the spring in the newly stocked fattening ponds. Considering the breeding season of the parasite, those two sprayings a year would probably reduce the *Argulus* population considerably, and within 2-3 years the spread of the parasite over the whole country may be limited in a drastic manner.

Bibliography

Hindle, E. 1949. Notes on the treatment of fish infected with Argulus. Proc. Zool. Soc., 119: 1, 79-88.

Liaiman, E. M., 1949. Kurs boleznei ryb. Pishtshepromizdat, Moskva.

Reich, K. 1949. Several notes on the biology of Argulus. Alon Lemegadlei Dagim, 18: 10 (in Hebrew).

Rashkes (Sarig), S. 1948. The extermination of Argulus. Bamidgeh No. 2 (in Hebrew).

Schaeperclaus, W. 1941. Fischkrankheiten, Braunschweig.

Sarig, S., Shilo, M., and Zeev, H. 1954. Control of *Prymesium parvum* in fishponds with the aid of copper sulphate. Bamidgeh, 6: 3: 99-102.

Sklower, A. 1945. The carp louse, a new parasite of the carps in Israel. Alon Lemegadlei Dagim, No. 8/9 (in Hebrew).

Woinarowitz, E. 1954. Eine neue Methode zur Bekaempfung der Ektoparasiten von Karpfen.

Document technique
Technical Paper
N° 16

OBSERVATIONS ON THE BIOLOGY OF THE COMMON GREY MULLET (MUGIL CEPHALUS L.)

OBSERVATIONS SUR LA BIOLOGIE DU MULET COMMUN (MUGIL CEPHALUS L.)

by Feriha Erman
Hydrobiological Institute, Istanbul, Turkey

Abstract

The growth, spawning period, feeding and some other related problems of the biology of the common grey mullet of the Sea of Marmara and the Bosphorus, are mentioned.

Résumé

Observations sur la croissance, la période de reproduction, la nourriture, et quelques autres problèmes annexes relatifs au mulet commun de la mer de Marmara et du Bosphore.

* * *

Introduction

The biology of the common grey mullet, and especially its age, growth rate and maturity determination has been made a major subject because of the commercial value of this fish. A preliminary work was done by R. Denizci (1958) in 1955-1956. The present investigation because of its importance in Turkey's fishing industry is based on the material collected during the years 1956-1958.

Material and Methods

The samples of Common Grey Mullet (*Mugil* cephalus L.) were obtained from the Bosphorus and the Sea of Marmara. At the laboratory, samples of scales, otoliths, and fins (first Dorsal fin and right Ventral fin) were removed for age determination. The fins were cut near their base, and placed on a numbered paper 2-3 weeks for drying. Cross sections were made with a little hand saw for small individuals and a special machine was used for fishes over 25 cm. The length of fish was measured from the tip of the snout

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 157-169, 1959.

to the fork of the tail (L. C. F.). The body length of the samples were from 3.5-62.0 cm;. their weight from 2.0 to 4,000.0 g. Individuals below 3.5 cm. were never obtained and those above 55.0 cm. were very few. (Fig. 1). Small Common Grey mullets were caught by means of plankton net for fish larvae.

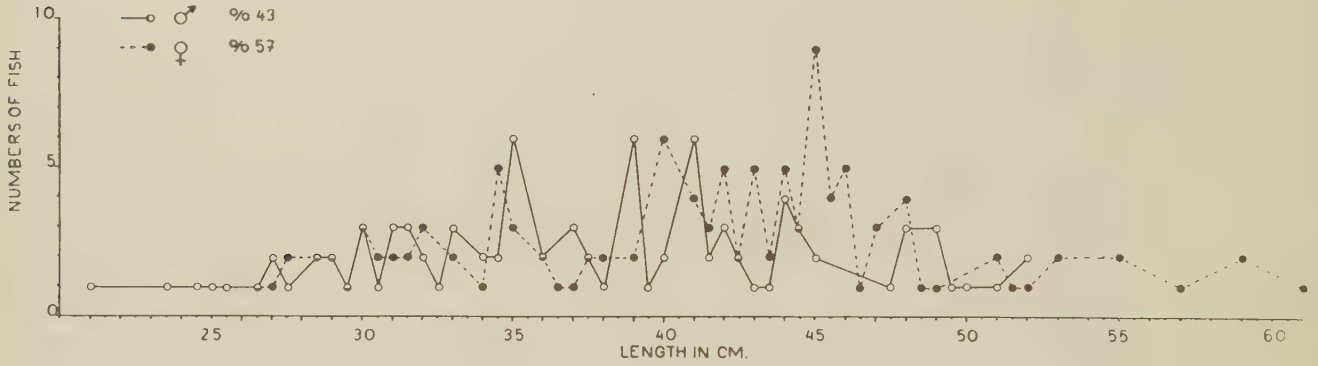


FIGURE 1. *Size distribution of common grey mullet sampled from the Sea of Marmara and the Bosphorus.*

758 specimens were examined. The sexes could not be determined in specimens under 28.0 cm. by naked-eye observations. Among the remaining individuals, 43% were males and 57% females (Fig. 1).

Growth rate

As the Peterson's method could not be applied because of some difficulties in obtaining samples, the otolith-reading technique was used.

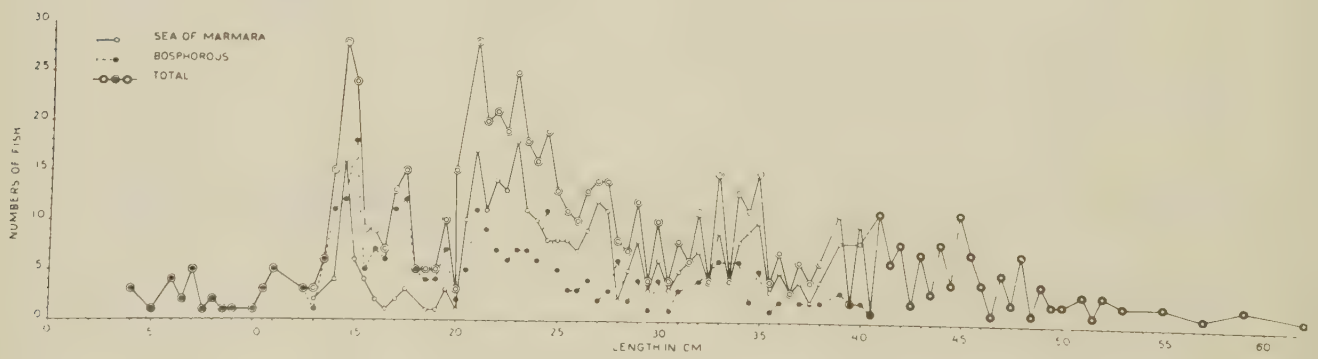


FIGURE 2. *Size distribution in both sexes at the Sea of Marmara.*

Studies on the otoliths and fin rays

As the breaks of the scales could not be easily observed in *Mugil cephalus*, we used otoliths for age determination However, for grey mullets more than four years old, the otholiths are too opaque; therefore, we used cross sections of the first spiny ray ventral fin but rarely the first spiny ray of the dorsal fin (Figs. 11, 12, 13, 14A, 14B, 15A, 15B).

The translucent (winter) and opaque (summer) zones in the otolith of common grey mullet are believed to alternate regularly as in other fishes. Otoliths with a translucent

edge have been observed only in fish caught from the end of October to the middle of May. From the end of May to September, when the growth is very fast, the opaque zones occured and reached a maximum between the end of June and August.

Thomson (1951) found that the growth of grey mullet in Australian waters practically stopped in midwinter and reached a peak in midsummer. A similar pattern is apparently present in the growth of Florida mullet (Broadhead, 1953). This is probably associated with temperature. The same situation was stated by Denizci (1958) for the mullets of the Bosphorus. She claimed that the one year-old common grey mullets grow from October to January. But only tagging, which we are going to carry out in the near future, will be a source of information of the adult growth rate.

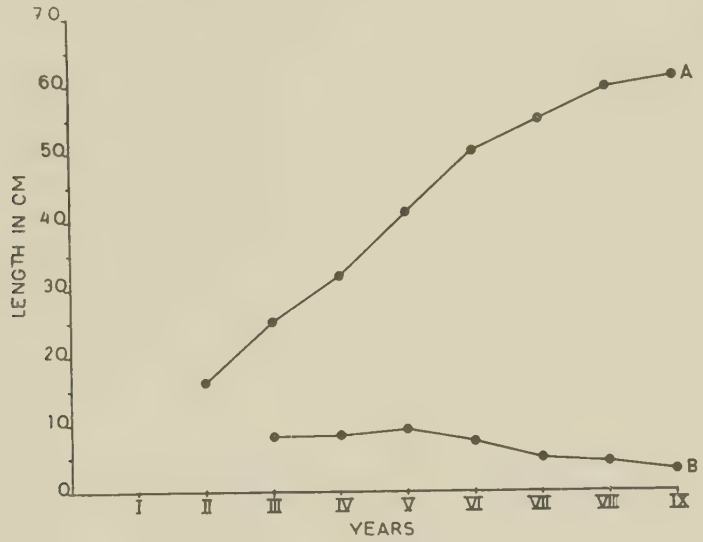


FIGURE 3. *Mean growth of common grey mullet (Line A), and the annual increment (Line B), in the Sea of Marmara.*

As the same zones could be seen on cross sections of the fin rays used then for age determination from May 1957, the examination of the otoliths and cross sections of ventral fin rays of 465 fish showed that there were few discrepancies between otolith and ray reading.

The period for the formation of the first opaque zone is shorter than that of the other years because the mullets lay their eggs during the summer months. We are regarding both otoliths with one opaque zone, and otoliths with both one opaque zone and one translucent zone one year old.

As no significant difference between the growth rate of males and females occurred, we showed two sexes together.

Annual Growth

The mean length of fishes from 2 to 9 years old, caught in the Sea of Marmara were 17.1, 25.3, 33.3, 42.6, 50.3, 55.0, 59.0, and 62.0 cm. respectively (Table I, and Fig. 3, line A). The annual growth is shown in Fig. 3. line B. The annual growth is inversly propor-

tionate with the age as indicated in Fig. 3, but there was no cessation of growth in the oldest groups we have studied so far.

The mean length attained each year at the time of the annuli formation are 6.5, 16.1, 24.1, 32.9, and 38.0 cm. respectively for the first, second, etc. years for mullets from the Bosphorus. (Table II). The difference of the mean body length between the 5 year old fish both from the Sea of Marmara and from the Bosphorus is of little significance in view of the small number of samples from the Bosphorus.

Table I and Table II show the mean length and weight for various age groups. 40 % of the mullets belong to age group III. (Fig. 4).

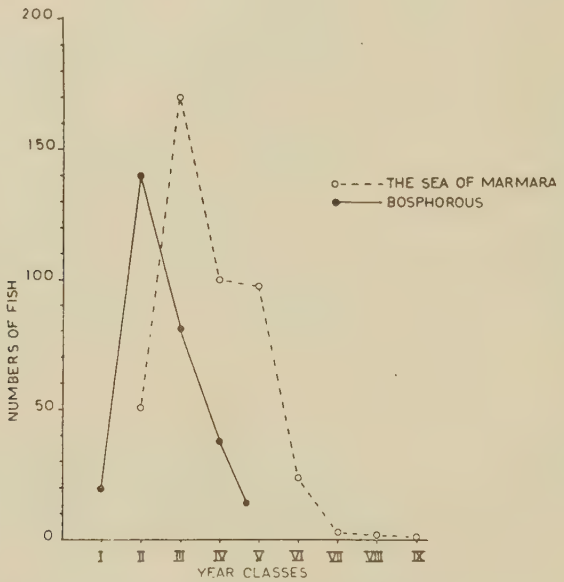


FIGURE 4. *Age distribution according to the numbers of fish.*

Proportional Growth

The growths of various body parts is isomertric. (Fig. 5). The linear and circular proportions of the body are constant.

Increase in Weight

In the early life of the common grey mullet there is a fairly low ratio of weight to length but later on when the fish become mature, the relative weight rapidly increases. After maturity, the weight of the fishes increases at a constant rate relative to the length during the remaining part of their life. Fig. 6 and Fig. 7 show the mean length and weight calculated for various age groups, for fishes from the Sea of Marmara and the Bosphorus.

Fig. 8 and Fig. 9 combine samples taken in 1956-1958. No consistent differences are apparent between non-spawning fish length-weight ratios. But there is greater increase in body length which is more pronounced in the females.

TABLE I - - AVERAGE LENGTH AND WEIGHT PER AGE OF *M. CEPHALUS* FROM THE SEA OF MARMARA (*In each horizontal column the first line refers to length, the second to weight, and the third to number of specimens examined*)

Age	DATE AND PLACE																																			Average length (cm.)	Average weight (gr.)	Number
	1/8.1956 Küçükçekmece	14.11.1956 Büyükçekmece	26.12.1956 Horsek	3.4.1957 Küçükçekmece	11.4.1957 Silivri	26.4.1957 Büyükçekmece	15.5.1957 Büyükçekmece	3.6.1957 Marmara	3.6.1957 Küçükçekmece	19.6.1957 Büyükçekmece	26.6.1957 Tuzla	3.7.1957 Küçükçekmece	17.7.1957 Küçükçekmece	11.7.1957 Küçükçekmece	18.7.1957 Küçükçekmece	22.8.1957 Horsek	28.8.1957 Büyükçekmece	10.9.1957 Büyükçekmece	24.9.1957 Büyükçekmece	12.10.1957 Büyükçekmece	23/24.10.1957 Büyükçekmece	11.11.1957 Büyükçekmece	13.11.1957 Büyükçekmece	16.11.1957 Horsek	25.12.1957 Marmara	21.1.1958 Bartithane	30.1.1958 Küçükçekmece	2/3.2.1958 Büyükçekmece	21/22.2.1958 Büyükçekmece	26/27.2.1958 Küçükçekmece	3/4.3.1958 Büyükçekmece	31.3.1958 Küçükçekmece	3.4.1958 Küçükçekmece	14/15.4.1958 Küçükçekmece	16/17.4.1958 Küçükçekmece	25.4.1958 Küçükçekmece	14.5.1958 Küçükçekmece	22/24.5.1958 Büyükçekmece	26.5.1958 Büyükçekmece			
I																																							—	—	—
II				17.9 76.4 (7)						15.0 53.7 (4)				15.2 42.5 (10)													18.5 87.5 (2)	18.7 87.5 (3)	19.0 90.8 (6)							18.8 90.0 (1)		14.3 40.5 (18)		17.1	71.1	(51)
III	24.0 187.5 (2)	27.0 290.0 (1)		23.6 167.5 (12)					27.2 214.0 (4)	27.5 260.0 (1)				26.3 265.0 (1)			24.1 225.0 (3)								24.2 195.8 (6)	23.2 162.0 (31)	22.2 148.4 (33)	27.2 262.9 (12)	23.7 172.5 (10)	26.7 243.8 (8)	27.1 253.3 (3)			24.5 195.0 (10)	24.1 180.4 (21)	25.8 225.7 (7)	24.6 178.3 (3)	27.6 242.0 (2)	25.3	214.1	(170)
IV	34.3 526.2 (4)	35.2 601.4 (7)	35.0 6.0 (2)	32.8 489.0 (5)		37.6 670.0 (4)	34.2 666.5 (13)		33.6 572.2 (18)	36.6 820.0 (3)							31.3 486.6 (3)					31.6 473.0 (5)		32.8 488.3 (3)		32.2 655.0 (1)		34.0 535.0 (3)	32.1 476.6 (3)	30.7 386.0 (13)	31.1 418.3 (6)		32.5 430.0 (1)				32.1 445.0 (3)	33.6 516.0 (3)	33.3	538.4	(100)
V		39.6 929.0 (5)	41.2 1,047.0 (5)		46.0 1,430.0 (1)	41.8 955.0 (3)		45.2 1,296.2 (12)			45.1 1,285.0 (1)		46.1 1,472.5 (7)	38.1 758.3 (3)	44.1 1,498.0 (5)	39.3 915.0 (3)	41.0 1,005.0 (1)	40.3 987.5 (8)	43.3 1,227.0 (5)	42.3 1,040.0 (3)	44.1 1,234.0 (10)	42.3 1,052.5 (2)	41.4 1,008.3 (6)	43.6 1,215.0 (3)	42.3 992.5 (4)											43.1 1,223.3 (3)	43.4 1,226.6 (8)	42.6	1,133.2	(98)
VI					49.6 1,597.0 (5)	53.0 2,155.0 (2)		51.3 1,935.0 (1)			49.6 1,666.0 (10)	48.0 1,516.6 (3)													50.8 1,583.3 (3)													50.3	1,742.5	(24)
VII					55.0 2,250.0 (1)							53.0 1,800.0 (1)	57.0 3,060.0 (1)																									55.0	2,370.0	(3)
VIII																																59.0 3,250.0 (2)						59.0	3,250.0	(2)
IX												62.0 4,000.0 (1)																										62.0	4,000.0	(1)

TABLE II — AVERAGE LENGTH AND WEIGHT PER AGE OF *M. CEPHALUS* FROM THE BOSPHORUS (*In each horizontal column, the first line refers to length, the second to weight, and the third to number of specimens examined*)

Age	DATE AND PLACE																				Average length (cm.)	Average weight (g.)	Number
	19.6.1956 Beykoz	31.7.1956 Baltalimani Stream	31.7.1956 Göksu Stream	2.10.1956 Baltalimani Stream	4.10.1956 Baltalimani Stream	13.12.1956 Haliç	27.12.1956 Göksu Stream	8.1.1957 Baltalimani Stream	15/16.1.1957 Göksu Stream	16/17.1.1957 Göksu Stream	24.1.1957 Göksu Stream	4/5.2.1957 Göksu Stream	10/11.2.1957 Göksu Stream	20.3.1957 Baltalimani Stream	28/29.3.1957 Göksu Stream	31/1.1.1957 Göksu Stream	11/15.5.1957 Göksu Stream	21/22.5.1957 Göksu Stream	4.5.1957 Filburnu	24.6.1957 Arnavutköy	25.6.1957 Göksu Stream	26.8.1957 Vaniköy			
I							6.5 4.6 (20)																6.5	4.6	(20)
II		14.0 40.6 (16)	16.0 61.5 (10)	16.0 55.5 (9)	15.2 53.0 (5)				19.0 98.3 (12)	18.0 83.7 (8)	16.2 61.4 (35)	17.3 78.3 (3)	17.3 75.0 (3)	16.1 60.0 (3)		15.5 55.0 (1)	14.5 35.0 (1)	18.9 89.7 (20)			10.7 15.0 (9)	18.2 92.0 (5)	16.1	63.6	(140)
III							23.7 183.7 (4)	26.3 251.6 (4)	24.6 211.1 (9)	22.1 146.4 (7)	22.7 160.0 (1)	24.8 213.1 (11)		24.6 196.6 (3)	24.7 217.7 (14)	23.6 180.0 (3)	23.7 174.0 (15)	24.9 205.5 (10)					24.1	189.9	(81)
IV	29.9 367.0 (9)					35.7 644.0 (5)		33.0 532.0 (23)									33.0 470.0 (1)						32.9	532.5	(38)
V																			37.7 741.2 (4)	38.4 730.5 (10)			38.0	735.8	(14)

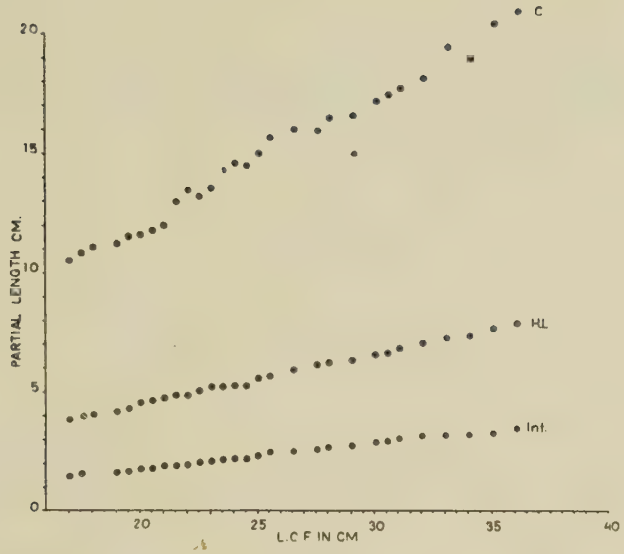


FIGURE 5. *Relationship between caudal fork length and parts of the body. C = Circumference; H.L. = Head Length; Int. = Interorbital width.*

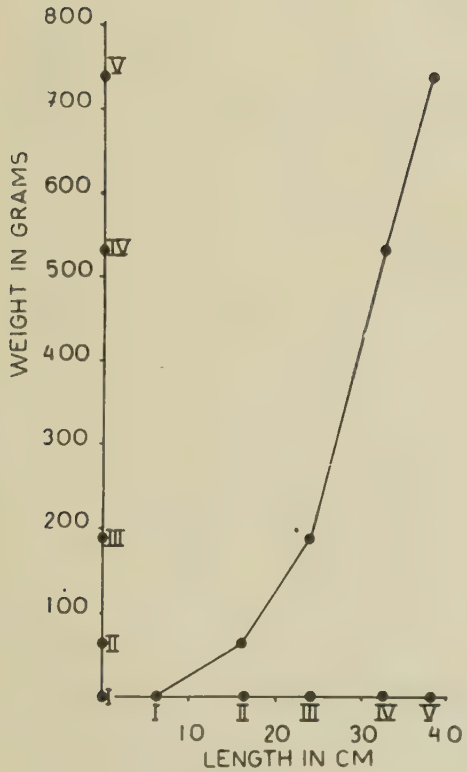


FIGURE 6. *Weight-Length - Age Relation of common grey mullet from the Sea of Marmara.*

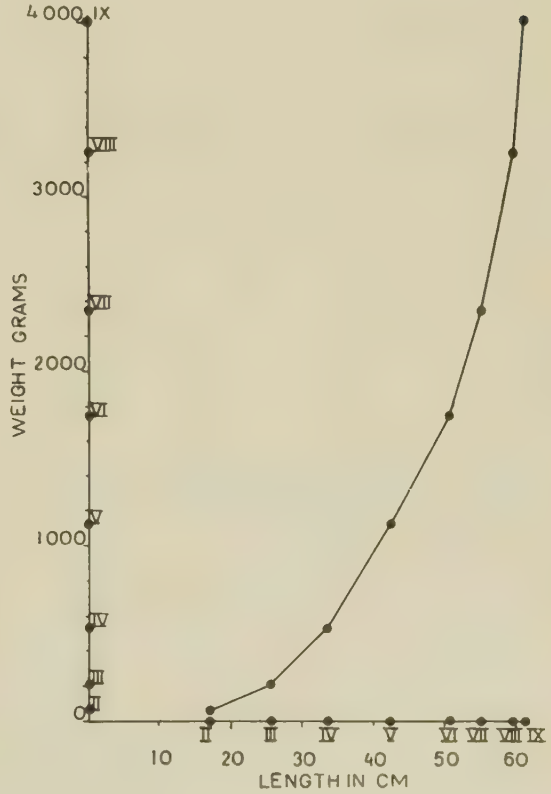


FIGURE 7. *Weight-Length - Age Relation of common grey mullet from the Bosphorus.*

Reproduction (in the sea of Marmara)

In order to determine the period of spawning and gonadal development, 758 common grey mullet were measured and sexed, during spring and summer 1957. Gonads under 100 mg. have not been considered.

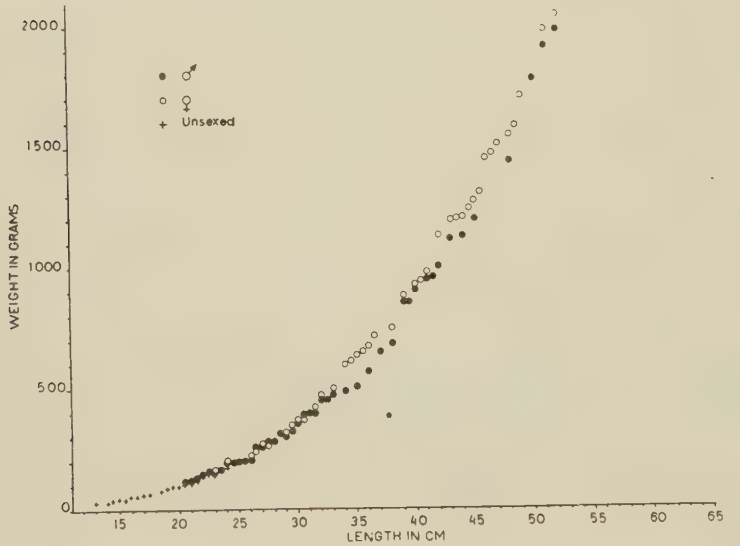


FIGURE 8. *Weight-Length relationship in common grey mullet for both sexes at the Sea of Marmara.*

As spawning has never been observed in Turkish waters, it was necessary to calculate the time of peak spawning from the condition of gonads. We examined the gonadal

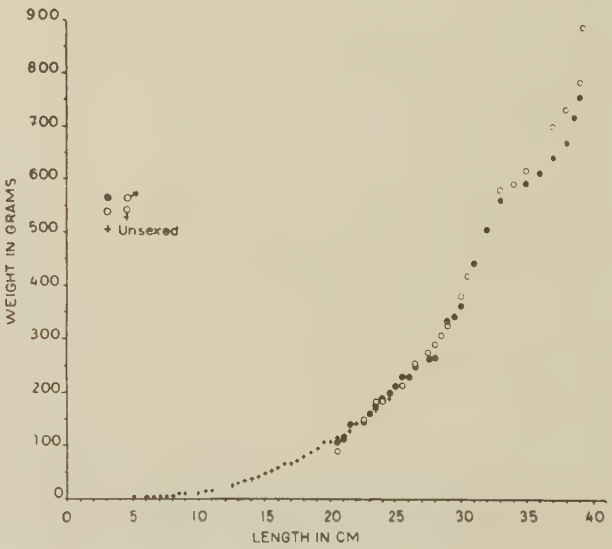


FIGURE 9. *Weight-Length relationship in common grey mullet for both sexes at the Bosphorus.*

development in the female (6 stages) and male fishes (5 stages). The following stages are adopted from Kesteven (1942) and combined with our results.

Stages of Gonad Development in Females of the M. Cephalus

I Gonads glassy, rounded, ¼ the body cavity in length. A few mm. wide. Transparent small eggs with visable nucleus in the centre. Approximate diameter 4 units (1 unit = 0.0125 mm.), weight 0.1 g.

II Definite gonadal appearance. Same length as stage I, but a little wider. Granulation begins in the egg, transparency decreases, nucleus begins to disappear. Approximate diameter 8 units, weight 3.0 g.

III Yellowish and easily detectable as female. About 1.0 cm. in width. An increase in granulation of eggs, but transparent eggs still often seen. Approximate diameter 12 units weight 10.0 g.

IV Fills half the body cavity. The eggs can just be distinguished separately. Granulated, heavy granulated and opaque eggs can be seen together. Approximate diameter 18 units weight 30.0 g.

V Opaque eggs fill the gonads and separate. Gonads fill the entire body cavity. Eggs can be visible from the exterior. Approximate diamater. 40 units weight changes between 100.0 -670.0 g.

VI Ovary flaccid, some residual eggs remain. Transparent eggs begin to be seen again. Weight of spent ovary 12.5 g.

Stages of the Gonadal Development in Males of the M. Cephalus

I Gonads colourless, thin, lying along the blood vessel. One half body cavity long. Weight 0.1 g.

II Whitish, has assumed a definite gonadal appearance. The same length as Stage I. Width 30mm. Weight 1.0 g.

III Whitish, 5 to 10 mm. wide. Approximate weight 3.0 g.

IV Fills half the body cavity, whitish. Weight 6.0 g.

V Milts fill the body cavity and can be expressed without difficulty. White and sticky. Weight from 20.0 to 140.0 g.

Samples were taken, whenever possible, during the spawning season of 1957, (May to October). The smallest mature male was 40.0 cm. and the smallest mature female 41.5 cm. Both of them were at the beginning of their fifth summer growth. We observed between 15 May and 31 July fishes with stage V gonads caught during their spawning migration from the estuaries of Büyükçekmece and küçükçekmece to the Sea of Marmara. But we were not able to obtain any running ripe fish. On October 12, 1957 we found three fish, 44.0, 45.0 and 45.5 cm. long with flaccid ovary and some residual eggs. Each of them were at the end of their fifth summer growth.

The observations are not really complete, but are sufficient to show that spawning takes place over several months and explain the fairly wide range at the time of formation of the first opaque zone.

While, in the Sea of Marmara, common grey mullets reach their maturity in their fifth summer growth. Different ages were recorded in other parts of the world by KESTEVEN (1942), THOMSON (1951) (third year for Australian waters) SLASTENENKO (1955/56) (6 to 7 years for males and 7 to 8 for females).

Migration

These migrations are of both biological and commercial interest. During autumn and spring the mullets enter the mouth of streams and estuaries both in the Bosphorus and the Sea of Marmara. From May to October they return to the salt water and are thought to spawn a little off-shore at 100 to 150 m. depth. Nothing is yet known about the eggs and larval development in Turkish waters. The young fish (about 3.5 cm. in long) are first encountered in shallow water. They are abundant in late autumn and winter in the mouth of streams on the Bosphorus.

Our knowledge of their migration is not yet very clear. But in the winter and early spring months they migrate from the Black Sea to the Sea of Marmara. This fact was proved by the tagging which has been done in Bulgaria (Varna).

Stomach contents

The stomachs were preserved in 4 % formalin, and 231 common grey mullets' stomach contents analysed from various localities.

In some samples the guts were almost entirely empty (Table III), but sometimes contained an inconsiderable amount of mush. In wintertime the majority of samples had empty guts although the extensive fatty deposits along the mesenteries indicated that the feeding had been satisfactory until before they were captured.

The stomach contents of *M. cephalus* from Büyükçekmece and Küçükçekmece which are well presented in our collection, show that fine filamentous algae and different kinds of the diatomae play a great role in the nutrition of the common grey mullet. But the small animal organisms have also a special meaning for their feeding.

Small crustaceans often formed a significant proportion of the diet. Foraminifera sometimes occurred in a considerable amount or was absent. Molluscs appeared occasionally and it was apparent from the grit included that gastropods originated from sand banks. Detritus, recorded in the table, included all unidentifiable finely divided material, organic or inorganic. Most of the small mullets' stomachs contained a considerable amount of detritus.

As is seen from Table III, the fish feeds better during spring both in the two estuaries, Büyükçekmece and Küçükçekmece.

In some stomachs there was a considerable amount of parasites, such as nematode and also Acantocephalus. Their number increased with the length of the fish.

Istanbul Fisheries

It is well known that four species of mullot (*M. cephalus*, *M. auratus*, *M. saliens*, *M. capito*) live in Istanbul waters. A great part of the catch and average weight per month sold

TABLE III — STOMACH CONTENTS

Place	Date	No. in sample	No. Empty	Detritus	Grit	Phytoplankton (Diotamae)	Filamentous algae	Thalloid algae	Rhizopoda (Foraminifera)	Annelida (Polychaeta)	Crustacea (Cirripedia)	Crustacea (Copepoda)	Crustacea (Amphipoda)	Crustacea (Decapoda)	Mollusca (Gastropoda)	Fish scales	Fish bones	Unidentified fish eggs	* Ascelminthes (Acantocephal)	* Ascelminthes (Nematod)	Miscellaneous
Irva Stream	8.1.1957	25	18	++	+																
Göksu Stream ..	4/5.2.1957	14	10	+		+						+									
Göksu Stream ..	31.3.1957	4	0	++	+	++	+	+						+						++	
Suadiye	11.4.1957	7	4	+	+	++														+	z. Ceratium
Büyükçekmece ..	13.5.1957	13	3	++	+++	+	++		++		++	+			+	z	z	+		++	z. Moult
Küçükçekmece ..	3.6.1957	10	4	++	++	+				+								+	z		
Küçükçekmece ..	4.7.1957	8	6	z	+	z	++														z. Cuticle
Büyükçekmece ..	28.8.1957	7	7	z																	
Büyükçekmece ..	19.9.1957	8	3	z			++														
Büyükçekmece ..	23/24.10.1957	10	4	+			++														
Hersek	16.11.1957	6	3	z	++	+						++	+					z		z	
Tuzla	25.12.1957	7	4	+	+				z			+							z	z	
Küyükçekmece ..	30.1.1958	35	21	+	++	z	+		z											++	
Büyükçekmece ..	2/3.2.1958	39	20	+	++	+															
Küçükçekmece ..	31.3.1958	9	2	+		+			+	+	+				+			z		++	
Küçükçekmece ..	13.4.1958	2	0	++	++	+++	+		z		+++	++		+	z			+		+	z. Ciliat
Büyükçekmece ..	23/24.5.1958	27	8	+	+++	+	+	z	+++		+				z	z				z	

Legend:
z = Very few
\+ = Moderate amount
++ = Plentiful
+++ = Great abundance
* = Parasites of stomach

through the Istanbul Fish Market has been recorded for the period 1948-1957. Fig. 10 skows that the fish are least abundant in July and the amounts of June and September are also small. This period coincides with the breeding season and there is no intensive fishing at this time as the fish migrate from the fishing area. From the late spring to the middle of May, mullets are migrating from the estuaries to the Sea of Marmara. From this time to the end of August fishermen begin to obtain caviar from common grey mullet. Mullets are then in their fifth gonadal stage which is of great economic importance.

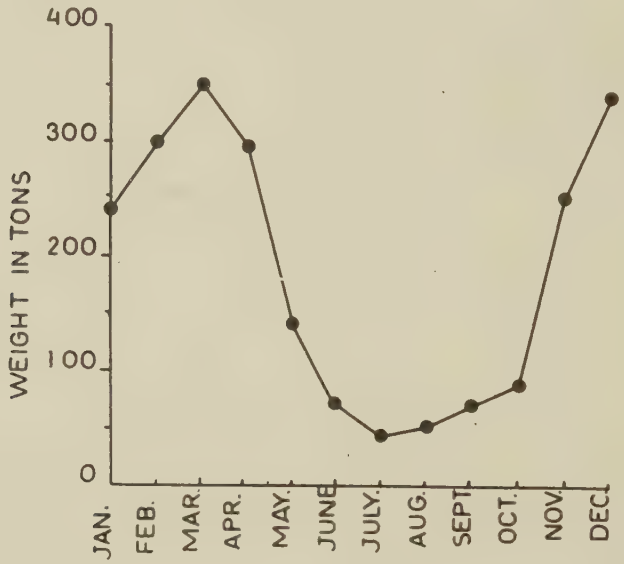


FIGURE 10. *Average monthly weight of mullets handled in the Istanbul fish market during the ten-year period, 1948-1957.*

Mullet fishing reaches its maximum in March and December because of their migration to the river mouths, shallow waters, and the estuaries for feeding (Figure 10).

The mean length of the *M. cephalus* caught in the Marmara is 17.5 cm., while the common grey mullet reaches maturity in these waters not under 30.5 cm.: only above this length pigmented ova are seen, which is generally taken as a sign of the onset of maturity. For obtaining a high caviar production it may be advisable to protect the fish under this length.

FIGURE 11.

FIGURE 12.

FIGURE 13.

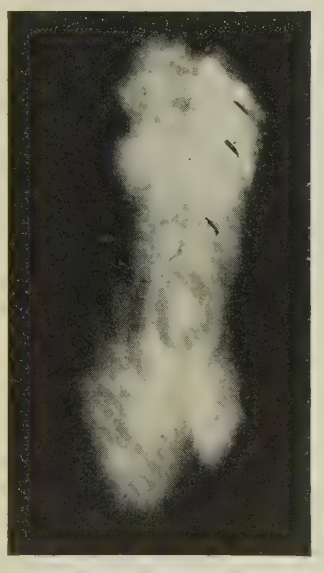


FIGURE 14A.

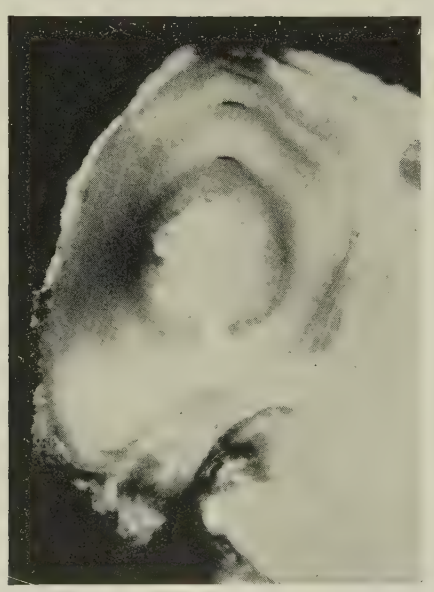


FIGURE 14B.

FIGURE 11. *Fish length 4.9 cm., Otolith length 2.3 mm., Collected 5.1.1957, I year old.*
FIGURE 12. *Fish length 15.5 cm., Otolith length 5.1 mm., Collected 4/5.2.1957, II years old.*
FIGURE 13. *Fish length 25.8 cm., Otolith length 7.4 mm., Collected 3/4.3.1958, III years old.*
FIGURE 14A. *Fish length 34.4 cm., Otolith length 8.9 mm., Collected 15.4.1957, IV years old.*
FIGURE 14B. *Cross section from first spiny ray of Ventral fin of the same IV years old fish.*

FIGURE 15A. *Fish length 59.0 cm., Otolith length 11.0 mm., Collected 3.6.1958, VIII years old.*

FIGURE 15A.

FIGURE 15B.

FIGURE 15B. *Cross section from the first spiny ray of Ventral fin of the same eight years old fish.*

Bibliography

Bratberg, E. On the interpretation of the opaque and hyaline zones in the otoliths immature redfish. Journal du Conseil Permanent pour l'Exploration de la Mer, Vol. XXII, No. 1, Oct. 1957.

Broadhead, G. C. Investigations of the Black Mullet, *M. Cephalus* L. in Northwest Florida. State of Florida, Board of Conservation, Technical Series No. 7, 1953.

Boyko, E. G. Age determination in fishes, based on examination on finray sections. SSSR Ministry of Fishery Economy, Scientific Research Institute of Azov-Black Sea Fishery Economy and Oceanography No. 5, 1951.

Bromhall, J. A note on the reproduction of the grey mullet *Mugil Cephalus* Linnaeus. Hong Kong University Fisheries Journal No. 1, Dec. 1954.

Denizci, R. Some thoughts about the Biology of Common Grey Mullet (*Mugil cephalus*) in the waters of Istanbul and its surroundings. Rapports et procès-verbaux des réunions (CIESMM), Vol. XIV, 1958.

Kesteven, G. L. Studies in the Biology of Australian Mullet. Commonwealth of Australia, Council for Scientific and Industrial Research. Bulletin No. 157, Melbourne, 1942.

Ling, J. K. The Sea Garfish *Reporhamphus melanochir* (Cuvier and Valenciennes) (Hemiramhidae) in South Australia: Breeding, Age determination and growth rate. Australian Journal of Marine and Freshwater Research, Vol. 9, No. 1, March 1958.

Mansueti, R. and Panly, R. Age and growth of the Northern Hogchokes *Trinectes maculatus maculatus* in the Patuxent River, Maryland. Maryland Department of Research and Education, Chesapeake Biological Laboratory Contribution, No. 102.

Morovic, D. Contribution à la connaissance de la croissance annuelle de *Mugil cephalus* L. dans quelques " Valli da pesca " du littoral vénitien. Rapports et procès-verbaux des réunions (CIESMM), Vol. XII, october 1954.

Morovic, D. Les muges de l'Adriatique avec la bibliographie des muges. Zagreb, 1957.

Mosher, K. H. Use of otoliths for determining the age of several fishes from the Bearing Sea. Journal du Conseil permanent international pour l'exploration de la mer, Vol. XIX, No. 3, March 1954.

Nose, Y., Tomomatsu, S., Minura, K. and Hiyama, Y. A method to determine the time of Ring-formation in hard tissues of fishes, especially for the age determination of Pacific Tunas. Record of Oceanographic Works in Japan, Vol. 12, No. 2, October 1955.

Rasmussen, C. J. Size and Age of the silver eel (*Anguilla anguilla* L.) in Esrum Lake. Report of the Danish Biological Station to the Ministry of Fisheries, No. 54, 1953.

Rounsfell, G. A. and Everhart, W. H. Fishery Science and Its Methods and Applications. Fish and Wildlife Service, Washington 1953.

Slastenenko. The Fishes of Black Sea Basin (Translated in Turkish by Hanef Altan), 1956 (Et Balik Kurumu Umum Mudürlugü, Yayinlarindan).

Thomson, J. M. Sea Mullet in Western Australia. Australian Journal of Marine and Freshwater Research. Vol. 2, No. 1, June 1951.

Thomson, J. M., Biological Studies of Economic Significance of the Yellow-Eye Mullet, *Aldrichetta forsteri* (Cuvier and Valenciennes) (Mugilidae). Australian Journal of Marine and Freshwater Research, Vol. 8, No. 1, February, 1957.

Trout, G. G. The Bear Island Cod Migration and Movements. Ministry of Agriculture and Food, Fishery Investigations Series II Vol. XXI No. 6, Fisheries Laboratory, Lowestoft, 1957.

Wimpenny, R. S. Observations on the Size and Growth of two Egyptian Mullets *M. cophalus* (Linn.), the " Bouri " and *M. Capito*, Cuv. the " Tobar ". Government Press, Cairo, 1932.

Document technique
Technical Paper
N° 17

RESEARCH ON THE COMPOSITION OF TURKISH FISH MEAL AND DETERMINATION OF SUITABLE RATIONS

RECHERCHES SUR LA COMPOSITION DE LA FARINE DE POISSON FABRIQUÉE EN TURQUIE ET SUR LA DÉTERMINATION DES RATIONS

by Altan Acara
Institute of Hydrobiology, Istanbul, Turkey

Abstract

Data on the chemical composition of fish meal produced in Turkey are shown, and the results of the research on the suitable ration of fish meal in poultry feeding are given.

Résumé

Des informations sur la composition chimique de la farine de poisson fabriquée en Turquie et sur les procédés utilisés pour aider à la standardisation de cette farine sont indiqués, ainsi que les résultats obtenus en vue de déterminer le taux des rations à utiliser pour la nourriture des volailles.

* * *

In Turkey, dolphin is the main raw material utilized for fish meal. Some fresh water fish (*Cyprinus carpio*, *Leuciscus lepidus*, *Alburnus akili*, *Chondrostoma regium* and *Acanthorutilus anatolicus*) and wastes from fish canning plants are also used. The average composition of fish meal produced in Turkey is shown in the following table:

Raw material content	Carp meal No. 2	Carp meal No. 1	Dolphin	Fish of Beysehir Lake	Torik Viscera and Offal
Protein %	71.46	67.53	57.05-65.06	63.58	59.14
Oil %	4.64	12.38	20.19- 9.75	11.07	21.78
Ash %	14.38	8.74	16.98-14.96	17.80	10.63
Moisture %	11.02	12.43	7.83-11.60	8.50	9.84

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 171-172, 1959.

The oil content of fresh water fish meal is lower than that of meal from marine fishes. Carp meal No. 1 is obtained by diluted sulphuric acid treatment, while type No. 2 is not treated. In No. 1 diluted sulphuric acid has dissolved a part of inorganic substances and the protein has changed to glue which corresponds to 9.15% of the total protein content. After this treatment, the ash content value of the meal decreases. Cooking temperatures of fish meal is also an important factor. In the factory at Marmara Island, a steam-jacket vacuum boiler is used for the reduction of the viscera and offal of Torik. The fish meal obtained contains fish solubles, and is of good quality.

As oily meal may have a bad effect on the chickens, experiments have been carried out.

The fodder produced by the Concentrated Fodder Manufacturing Plant containing 3% fish meal was tested on 100 hens. Before being fed with this fodder, they laid 30 eggs per day; after being fed with this fodder 60 eggs per day. The protein-starch ratio in this fodder was 4.8 and the digestible protein was 80% of the total protein.

Research on the suitable rations of dolphin meal for poultry feeding was also carried out by Z. Erek, H. Inci, O. Kocturk in 1957 at the Laboratory of Fish and Meat Office, Research Centre in Ankara. Dolphin meal from the Fish Oil and Meal Manufacturing Plant in Trabzon was used. Eight groups, (6 chickens each) of New Hampshire chickens were fed with different rations including fish meal as animal protein.

After 28 days, the amount of food, the weight of chickens and the cost of foods were compared. The best and most suitable fodder, as well as the less expensive, for the chickens in Turkey was found in 1957 to be a mixture of 20% wheat bran, 20% corn, 20% cotton seed bran, 20% barley, 15% oats, and 5% fish meal. With this ration a weight gain of 10.25 grams per Kurus[1] was obtained. A ration with 20 % fish meal assured the maximum increase in weight (0.37 g. per gram of the ration) but was more expensive than the others. The gain of weight with a ration without fish meal was only 0.22 g. per gram of the ration.

This example shows that the price of fish meal is an important factor in the determination of the composition of the fodder.

Bibliography

Erek, Z., Inci, H., Koçtürk, O. 1957. Balik Unlarinin Tavuk yemlerine karistirilma nisbeti. Balik ve Balikçilik, No. 8.

Ewing, W. R. 1947. Poultry Nutrition, W. Ray Ewing Publisher, South Pasadena, California, U.S.A.

Morrison, F. B. 1954. Feeds and Feeding, Morrison Publishing Company Ithaca, New York, U.S.A.

Nümann, W. 1953. Bazi Anadolu göllerinin Hidrobiolojik ve Balikçilik bakimindan incelenmesi, Balik ve Balikçilik C. 2, No. 15.

[1] = About 0.1 cent U.S.A.

Document technique
Technical Paper
N° 18

THE PRODUCTION OF FISH MEAL AND ITS MANUFACTURING POSSIBILITIES IN TURKEY

LA FABRICATION DE FARINE DE POISSON ET LES POSSIBILITÉS DE PRODUCTION EN TURQUIE

by Altan Acara
Institute of Hydrobiology, Istanbul, Turkey

Abstract

Data are given concerning the development of the fish meal industry in Turkey. The raw material utilized is sea fish, dolphin and fresh water fish. A further extension of this industry is contemplated.

Résumé

Description du développement pris par l'industrie de la farine de poisson en Turquie. La matière première utilisée est constituée par du poisson de mer, des dauphins et du poisson d'eau douce. Au cours des années à venir, cette industrie est susceptible de prendre une importance accrue.

* * *

Turkey, where landings now reach some 140,000 m.T. a year, could support an enlarged fish meal industry based on the utilization of pelagic fishes (surplus and waste), of demersal species (fishes unsuitable for human consumption) and of freshwater fishes.

Black Sea Region

Pelagic fishing is dominant there. Dolphins are also caught but are used only for meal.

A fish meal plant has been established in Trabzon by the Fish and Meat Office. It is to be extended up to a capacity of 100-130 m.T. of raw material a day. Its output is already one of the main elements for the animal feeding industry in Turkey.

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 173-176, 1959.

Thanks to this plant dolphins, which formerly were reduced only for oil, are now more completely utilized. However, it is estimated that some 25% of the fish caught is wasted (total in 1956 = 3,225.3 m.T.; 1957 = 7,337.7 m.T). It is hoped that in future these wastes can be reduced for fish meal.

The following table summarizes the situation as to the production of the Trabzon Plant.

TABLE I — FISH MEAL PRODUCTION OF THE FISH MEAL AND OIL MANUFACTURING PLANT (TRABZON)

SPECIES	YEAR			
	1954	1955	1956	1957
	kg			
Dolphin [1]	1,990 (130)	40,998 (130)	90,774 (90)	60,926 (90)
Pelamid, Torik	—	33,477	—	—
Anchovy	—	20	1,620	—
Horse Mackerel	—	981	903	—
Skate	—	2,236	1,947	30
Carp	—	5,456	11,900	—
TOTAL	*1,990*	*83,168*	*107,144*	*60,956*

[1] The figures in brackets behind the dolphin production figures indicate the average price/kg.

Sea of Marmara Region

In this region fish meal can be produced both from demersal and pelagic species.

For the time being trawling is not permitted, but experiments have shown (see Figure 1), that the catch of the trawlers would include a high percentage of waste (rajidae form 46% of the catch, and skate, unsuitable for local consumption, 9.6%), which could be used as raw material for fish meal. Liver oil could also be produced from the same source.

In this area, meal from pelagic species is already produced by the Marmara Island Canning Manufacturing Plant.

TABLE II — FISH MEAL PRODUCTION OF THE MARMARA ISLAND CANNING MANUFACTURING PLANT

Year	*Production Kg.*	*Average Price Obtained Kgs.*
1956	14,300	107.7
1957	39,790	96.6

Freshwater Fish

Apart from carp, various freshwater species, which are unsuitable for local consumption, are used in Turkey for the production of fish meal. For instance, a plant was established in 1956 near the Lake of Beysehir, where *Alburnus akili*, *Chondrostoma regium* and *Acanthorutilus anatolicus*, which are not used for human consumption, form 70 to 80% of the catch.

FIGURE 1. *The weight percentages of different fishes which are obtained as a result of trawling investigations in the Sea of Marmara.* (*According to* E. F. AKYUZ).

This plant produced 1,360 m.T. of fish meal in 1956, 11 m.T. in 1957, and 20 m.T. in 1958.

The Turkish fish meal production has increased considerably since 1954.

TABLE III — TOTAL FISH MEAL PRODUCTION IN TURKEY

Year	1954	1955	1956	1957
Production in Kg.	1,990	83,168	122,844	111,746

However, this increase is far too insufficient with regard to the protein requirements of the about 15 million poultry population of Turkey. As each hen would need 1.3 kg. of fish meal per year, that would mean a total requirement of 19,500 m.T. a year. Therefore an enlarged production of fish meal is a problem of capital importance for animal feeding in Turkey.

Bibliography

Acara, A. 1958. Research on the composition of Turkish fish meal and suitable rations, GFCM 5th Meeting, Technical Paper, No. 17.

Halnan, E. T., Moskovits, I., Threlkeld, T. 1955. Problems of Animal Feeding in Europe, FAO.

Nümann, W. 1953. Bazi Anodolu göllerinin Hidrobiolojik ve Balikçilik bakimindan incelenmesi, Balik ve Balikçilik C. 2, No. 15.

Document technique
Technical Paper
N° 19

NOTES ON THE LITTORAL PENAEIDAE BATE (CRUSTACEA, DECAPODA) OF THE TURKISH WATERS

NOTES SUR PENAEIDAE BATE (CRUSTACEA, DECAPODA) DES EAUX LITTORALES TURQUES

by Muzaffer Demir
Institute of Hydrobiology, Istanbul, Turkey

Abstract

Morphology of Penaeidae Bate. The seasonal migration, fishing season and fishing gear utilized are also mentioned, as well as statistical information concerning the importance of this fishery in Turkish waters.

Résumé

Morphologie de Penaeidae Bate. Les migrations saisonnières, les saisons de pêche, et les engins utilisés sont également mentionnés, ainsi que certaines informations statistiques concernant l'importance de ce genre de pêche dans les eaux turques.

* * *

Introduction

Penaeidae have been fished in Turkish waters for many years, but as all Caridiidae have been recorded under the same name in the fish markets, it is not possible to get information, either on the species caught, the fishing grounds, fishing periods, or quantities landed.

Species in Turkish waters

The species of Penaeidae which have been found up to now in coastal Turkish waters are:

1. *Penaeus trisulcatus* (Leach)
2. *Penaeus semisulcatus* (De Haan)
3. *Parapenaeus longirostris* (Lucas)
4. *Solenocera siphonoseros* (Philippi)

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 177-181, 1959.

Akyüz (1957) mentions *Penaeus japonicus* Bate in the Gulf of Iskenderun, but I have not personally seen this species.[1]

Short descriptions of the species

1. *Penaeus trisulcatus* Leach, 1815.
   " *caramote* Carus, 1885, Vol. II, p. 417.
   " *trisulcatus* Gruvel, 1931, p. 420, 423.
   " *trisulcatus* Demir, 1954, p. 390.

Rostrum slightly sigmoid, extending or almost extending to the tip of antennular peduncle. Rostral formula usually 10/1, range 9-11/0-2 in my samples.[2] Postrostral carina reaches posterior margin of carapace, largely sulcate on its full length, the sulcus slightly more than ½ length of carapace. Adrostral carina and sulcus prominent, reaching to the posterior border of carapace. Cervical carina and sulcus rather extended upward. Orbital spine, gastrofrontal carina, and sulcus manifest. Antennular flagella subequal, shorter than antennular peduncle, upper flagellum dilated on its proximal part. Antennal scale exceeding the tip of antennular peduncle, flagellum much longer than whole body length. No epipodit on 3rd maxilliped, and on last two pereiopods. No pleurobranch on the base of 5th pereiopod. An exopodit on all pereiopods. A coxal spine on 1st, 2nd, 3rd pereiopods, and a basial spine on 1st and 2nd pereiopods. Last three abdominal segments carinated dorsally, posterior end of the last carina with a spine-like point. Telson pointed backward, with a deep mediodorsal sulcus and three pairs of movable posteriolateral spines.

The length of carapace of my largest specimen 54 mm., length measured between tip of rostrum and posterior margin of carapace 77 mm.

Colour in life greenish yellow, three dark transversal bands on carapace, one on each four anterior abdominal segments, two on last, and dark patches on pleura; posterior ends of uropods blue, marginal hairs reddish.

2. *Penaeus semisulcatus* De Haan, 1849
   " " Ortman, 1891, p. 447, 450.
   " " Gruvel, 1931, p. 420, 422.
   " " Racek, 1955, p. 215, 218.
   " " Dall, 1957, p. 143, 157.

Rostrum almost straight, reaching tip of antennular peduncle. Rostral formula 6-7/3. Postrostral carina almost reaching posterior margin of carapace, distinctly sulcate, the sulcus equal to $^1/_3$ length of carapace. Adrostral carina and sulcus reaching $^2/_3$ length of carapace from posterior margin. Cervical sulcus shallow, not reaching adrostral carina.

---

[1] I have not myself done research in the Gulf of Iskenderun. The only samples which I have observed were brought to me from there by Professor Ermin in 1948.

[2] Penaeus *Fabricius* (1798) is described as being toothed ventrally, however, a female, which is the largest sample from Karabiga (Sea of Marmara) has a rostrum ventrally toothless.

Orbital spine, gastrofrontal carina and sulcus not distinct. A basial spine on first and second pereiopods, and a smaller ischial one on first. Telson without lateral spine. Other characters are more or less as mentioned in former species.

The length of carapace of my largest specimen 46 mm., length measured between rostral tip and posterior margin of carapace 72 mm.

Colour in 75 % alcohol brownish yellow.

3. *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1849)
Penaeus membranaceus Carus, 1885, Vol. II, p. 471.
Parapenaeus longirostris Bouvier, 1908, p. 102.
" " Gruvel, 1931, p. 421, 424.
" " Burkenroad, 1939, p. 53.
Penaeus membranaceus Demir, 1954, p. 390.
Parapenaeus longirostris Dall, 1957, p. 179

Rostrum sigmoid, toothed dorsally only, reaching or almost reaching distal end of the second segment of antennular peduncle, number of teeth usually 8, range 6-9 in my samples. Carapace with postrostral carina, not sulcate, reaching or almost reaching posterior margin. No adrostral carina and sulcus, and no other well distinct carina and sulcus too. A narrow longitudinal suture on each side, parallel to postrostral carina, running from above the antennal and hepatic spines to posteriolateral margin of carapace. Antennal, hepatic, and branchiostegal spines are well distinct, the former being larger than the others. Antennular flagella long, upper flagellum equal to length of antennular peduncle, and dilated on its proximal part, lower flagellum longer, almost as long as carapace. Antennal flagellum much longer than whole body length. No epipodit on third maxilliped, and fourth and fifth pereiopods. No pleurobranch, and arthrobranch on last thoracic segment. An anterior, and a posterior artrobranch on sixth thoracic segment, and a rudimentary one on seventh. Pleurobranchiae on third to seventh thoracic segments. No exopodit on any pereiopod. A basial, and an ischial spine on first pereiopod. Three abdominal segments from posterior carinated dorsally, and each carina with a spiniform point on its posterior end. Telson pointed posteriorly, with a shallow mediodorsal sulcus and a pair of fixed subapical spines.

The length of the carapace of my largest specimen 30 mm., length measured between tip of rostrum and posterior margin of carapace 47 mm.

Colour in specimen just trawled, but dead: bright pinkish white.

4. *Solenocera siphonoceros* (Philippi, 1840).
Penaeus siphonoceros Carus, 1885, Vol. II, P. 417.
Solenocera siphonoceros Gruvel, 1931, p. 424.
" *membranacea* Bouvier, 1908, p. 87.

Rostrum almost straight or very slightly sigmoid, reaching or almost reaching anterior end of eye, no ventral teeth, 5-6 dorsal teeth. Carapace with postrostral carina, not sulcate, reaching almost posterior margin. No adrostral carina, and sulcus. Cervical carina and sulcus well marked, reaching or almost reaching postrostral carina. A deep depression before the branchiostegal protuberance which is without spine. Hepatic sulcus

manifest. Orbital, antennal, and pterygostomial spines well marked. Hepatic and post-orbital spines larger. Antennular flagella equal in length, longer than carapace, flattened and modified into longitudinal grooves, forming a water pipe or siphon by juxtaposition of the flagella of two sides, lower flagellum and the groove formed by it larger than upper flagellum, not manifestly tapering towards the end. Antennal longer than twice the whole body length. Antennal scale reaching tip of antennular peduncle. All pereiopods with a large exopodit.

Neither epipodit nor pleurobranch at the base of fifth pereiopods. A basial, and an ischial spine on first pereiopod, only a basial spine on second. Four abdominal segments from posterior carinated dorsally, the carina of last segment with a spiniform point on its posterior end. Telson pointed posteriorly, with a mediadorsal sulcus, and a pair of fixed subapical spines.

The length of carapace on my largest specimen 16 mm., colour in specimen just trawled, but dead: reddish.

Distribution of the species

The northern limit of Penaeidae in Turkish waters is the Bosphorus. None of them enters the Black Sea.

It is interesting to know whether the Gulf of Iskendrun is the most northern distribution point of the *Penaeus semisulcatus*, the emigrant form of Mediterranean species coming from the Red Sea via the Suez Canal. It is distributed along the eastern coasts of the Mediterranean, but more research needs to be carried out on the Mediterranean and Aegean coasts.

Seasonal migrations of the species

Our knowledge of this species is scanty.

In the Gulf of Izmit, trawling material from the depths of 50-100 metres contains all the year round small amounts of *Parapenaeus longirostris*, and sporadically *Solenocera siphonoceros*. It seems that these two species are not entering into the shallow waters in this locality in great numbers. *Penaeus trisulcatus* appears in abundance in very shallow waters after the second half of April, along the coasts of Karabiga in the Gulf of Erdek, and disappears gradually, beginning in September. This proves that a summer migration into shallow coastal waters occurs. The fishermen of Karabiga believe that the summer migration into shallow coastal waters is a pre-spawning migration, and therefore they believe that the very small eggs adhering as encrustations on to the leads and anchors of their nets belong to this penaeid. Iyigüngör (1957) indicates that the fishing season of the large " Crevettes " in the Gulf of Iskenderun lasts from September to March by trawlers. I think trawling areas in this gulf are more or less far from coasts and not shallower than 25-30 metres. In this case it may be concluded that the above-mentioned large " crevettes " (we believe they are penaeids) live from September to March at trawling depths. After this period they are no longer caught by the trawlers and we assume that they migrate to shallow coastal waters. We do not know whether a seasonal migration parallel to the coast also occurs.

Important fishing grounds

The most important fishing grounds of penaeids in Turkish waters are the Gulf of Iskenderun in the Mediterranean, and the coasts of Karabiga in the Sea of Marmara.

Fishing season in these grounds

The fishing season off the coasts of Karabiga is from April up to September. According to Iyigüngör (1957), the season is from September up to March in the Gulf of Iskenderun.

Fishing gear

Penaeids in the Gulf of Iskenderun are caught by trawl, in the coastal waters of Karabiga by trammel nets, set nightly in 5-6 fathoms deep water, perpendicular to the coast.

Importance of Penaeids in Turkish fisheries

Penaeids in Turkish fisheries became important only in the last few years. The amount of total catch, however, is not satisfactory yet. According to the fishermen of Karabiga, the daily catch in this locality varies between 25 and 100 kg. This means 6-7 metric tons on an average, for a fishing season. According to Iyigüngör's data, the yearly catch in recent years was 30-35 metric tons in the Iskenderun region.

Consumption of Penaeids

Penaeids fished in the coastal waters of Karabiga are consumed in Istanbul, the main consumers are the big hotels. Those caught in the Gulf of Iskenderun are mostly exported.

Bibliography

Akyüz, E. F. 1957. Observations on the Iskenderun red mullet (*Mullus barbatus*) and its environment-(CFCM Proceedings and Technical Papers, Vol. 4, No. 38, FAO, Rome).

Bouvier, E.-L. 1908. Crustacés décapodes (Pénéidés) provenant des campagnes de l'Hirondelle et de la Princesse-Alice (1886-1907). Résultats des campagnes scientifiques du Prince de Monaco.

Burkenrood, M. D. 1939. Further Observations on Penaeidae of the Northern Gulf of Mexico. Woods Hole Oceanographic Institute Collected Reprints, Contribution, No. 203.

Carus, V. 1885. Prodromus Faunae Mediterraneae, Vol. I, Stuttgart.

Dall, W. 1957. A Revision of the Australian Species of Penaeidae (*Crustacea Decapoda Penaedae*). Australian Journal of Marine Freshwater Research, Vol. 8, No. 2.

Demir, M. 1954. Littoral Fauna of the Bosphorus and the Prince Islands (in Turkish), Istanbul.

Gruvel, A. 1931. Les Etats de Syrie-Société d'Editions Géographiques Maritimes et Coloniales, Paris.

Iyigüngör, D. 1957. La Pêche aux Crevettes en Turquie, in GFCM Proceedings and Technical Papers, Vol. IV, No. 7, FAO, Rome.

Racek, A. A. 1955. Littoral Penaeidae from New South Wales and Adjacent Queensland Waters. Australian Journal of Marine Freshwater Research, Vol. VI, No. 2.

Document technique
Technical Paper
N° 20

TECHNIQUE DES RELEVÉS STATISTIQUES DE LA PÊCHE MARITIME ET LAGUNAIRE EN ITALIE

TECHNIQUE OF STATISTICAL RECORDINGS CONCERNING MARINE AND LAGUNE FISHERIES IN ITALY

par l'Institut central de Statistiques, Rome, Italie

Résumé

La statistique des pêches en Italie a fait récemment l'objet de certaines améliorations. Les différents types de relevés sont décrits ainsi que les imprimés utilisés.

On envisage maintenant d'introduire l'usage d'un journal de pêche afin de recueillir des données susceptibles d'être utilisées dans le domaine scientifique.

Abstract

The technique of statistical recordings concerning marine and lagune fisheries in Italy is discussed. Fisheries statistics in Italy have been recently improved. The various types of recordings, as well as the printed forms used are described.

The introduction of the use of a fisheries log-book in order to collect information which would be used in the scientific field is now being considered.

* * *

Introduction

Les relevés statistiques sur la pêche sont en Italie d'origine récente; ils ont été établis pour la première fois sur des bases techniques en 1947 par les soins de l'« Istituto centrale di statistica » (Institut Central de Statistiques).

Ce mémoire vise simplement à exposer les buts des relevés, la technique avec laquelle ils sont organisés et conduits, ainsi que les perfectionnements ultérieurs envisagés.

I. *Buts et objet des relevés*

Le but principal des statistiques des pêches est d'acquérir les éléments indispensables pour calculer le montant du produit net de ce secteur d'activité et d'évaluer la distribution des profits parmi les participants à la production.

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 183-190, 1959.

Font donc l'objet d'un relevé: les quantités de produit pêché et leur valeur, le nombre des journées de pêche effectuées, la composition de la flottille, ses caractéristiques et son outillage et aussi le nombre du personnel embarqué.

A cette fin on procède à des relevés distincts pour:

— la production;
— la valeur de cette production;
— la composition et les caractéristiques des bateaux de pêche.

La constatation de la production se fait grâce à deux relevés différents qui se complètent réciproquement.

Le premier s'occupe de la *production maritime et lagunaire* et prend en considération *toutes* les quantités de pêche débarquées sur le littoral, excepté les poissons capturés dans les thonnaires et « tonnarelle » (petits thonnaires).

A un premier stade, compte tenu du faible degré de préparation du personnel appelé à fournir les données demandées, il a été considéré opportun de limiter l'enquête à un petit groupe d'espèces. A partir de 1958, et après qu'une période d'essai eût demontré que la situation s'était améliorée, il fut adopté une classification plus détaillée, comprenant les espèces les plus répandues dans nos mers. Le choix en a été fait par une commission d'experts constituée grâce aux soins de l'Institut central de statistiques.

Le deuxième relevé s'occupe des *produits pêchés dans les thonnaires et « tonnarelle »* (petits thonnaires) et porte sur les thons, ainsi que sur les autres poissons (spécialement les scombres) qui peuvent être capturés, quoiqu'en quantités moindres, dans ces installations.

Outre les quantités produites, il faut connaître également la valeur de la production; par conséquent, dans chaque marché en gros de poisson fournissant des données afférentes à la production, on relève aussi le *prix moyen* auquel les transactions ont eu lieu.

Ce relevé également jusqu'en 1957 était limité à un petit nombre d'espèces, et il a été en 1958 étendu à toutes les espèces incluses dans le relevé de la production.

La statistique sur les *bateaux de pêche* s'occupe de tous les types de bateaux employés pour la pêche et fait la distinction entre « motopescherecci » (chalutiers à moteur), barques à moteur, voiliers et barques.

Tandis que pour les bateaux à rames et à voiles on se borne à relever le nombre des bateaux et la jauge brute totale, pour les deux premières catégories [1] on relève outre le nombre, les détails nécessaires à l'identification de chaque bateau, les caractéristiques de la coque, du moteur et de l'équipement, la méthode de pêche pratiquée et l'effectif de l'équipage.

[1] Sont considérés « motopescherecci » les bateaux (chalutiers à moteur) dont le moteur est utilisé à la fois pour la propulsion et pour la pêche, parce qu'il actionne aussi le treuil; au contraire, sont considérées barques à moteur (*motobarche*) les unités dont le moteur est utilisé exclusivement pour la propulsion.

II. *Modèles de relevé* [1]

Pour le relevé du *produit de la pêche maritime et lagunaire*, jusqu'à la fin de 1957, on a utilisé un imprimé (ISTAT/A/102) qui prenait en considération les espèces suivantes:

Poissons: anchois, sardines et scombres — thons (pêchés en haute mer) — autres poissons;

Mollusques: seiches, poulpes et calmars — autres mollusques;

Crustacés: (aucune distinction par groupements d'espèces).

A partir de 1958 l'imprimé ISTAT /A /102 a été completé par un autre (ISTAT /A /102 bis) lequel comprend 31 espèces (20 pour les poissons, 6 pour les mollusques et 5 pour les crustacés).[2]

Dans ce modèle, comme dans le modèle précédent on distingue les quantités *introduites* et les quantités *non introduites* sur le marché (coopérative ou centre de rassemblement).

Les premières (quantités introduites) qui font l'objet de pesées, sont relevées grâce aux fiches de ventes aux enchères; les secondes, qui comprennent les quantitès envoyées vers d'autres marchés ou à l'industrie des conserves ainsi que les quantités consommées ou vendues par les pêcheurs, et qui n'ont pas été pesées, sont évaluées par les soins des autorités préposées au relevé.

L'imprimé fournit aussi des informations afférentes aux conditions de la mer et du temps lors des opérations de pêche et permet donc des comparaisons dans le temps et dans l'espace pour une critique des données fournies.

Pour la collecte des données afférentes à l'activité des thonnaires et « tonnarelle » on a adopté l'imprimé * ISTAT/A/103.

Pour la *valeur de la production* on a utilisé jusqu'en 1957 l'imprimé ISTAT/A/104 completé, à partir de 1958, par l'imprimé ISTAT/A/104 bis [3].

Pour chacune des rubriques et pour les quantités correspondant à celles relevées sur les imprimés ISTAT/A/102 bis et ISTAT/A/103 (quantités introduites et vendues sur le marché ou centre de rassemblement), on indique le montant encaissé lors de la vente des différents lots ainsi que le prix moyen au kilogramme.

Cet imprimé, en fournissant aussi des détails sur l'allure du marché et particulièrement sur le volume des affaires et sur les variations des prix, permet des comparaisons et un examen critique plus approfondi des données recueillies.

La statistique de la *flotte de pêche à moteur* est faite au moyen de l'imprimé * ISTAT/A/101, lequel, grâce à la tenue à jour d'un fichier, permet à une époque quelconque (en général à la fin de l'année) de faire le point de la situation et de connaître la consistance numérique et la répartition, selon des caractéristiques déterminées, de la flotte de pêche à moteur.

[1] Les imprimés dont le numéro de référence est précédé d'un astérisque sont reproduits en appendice.

[2] A partir de 1959 les imprimés ISTAT/A/102 et ISTAT/A/102 bis seront remplacés par un nouvel imprimé (*ISTAT/A/102) prenant en considération 24 espèces de poissons, 7 espèces de mollusques et 6 espèces de crustacés.

[3] Cet imprimé sera remplacé en 1959 par un nouvel imprimé (*ISTAT/A/104) reprenant les mêmes espèces que le ISTAT/A/102 nouveau).

L'imprimé est constitué de deux parties: dans la première sont consignés tous les *détails afférents au bateau de pêche* (nom, quartier d'inscription, numéro d'immatriculation, effectifs de l'équipage, système de pêche, etc.), les *caratéristiques de la coque* (année de construction, dimensions de la coque jauge brute et jauge nette), les *caractéristiques du moteur* (marque et année de construction, type, nationalité, combustible utilisé, puissance nominale etc.) et l'*équipement du bord* (ichtyoscope, sonde, frigidaire, etc.); dans la deuxième, sont signalés les *changements* au fur et à mesure qu'ils se produisent soit que le bateau ou son outillage ait subi des modifications, soit qu'il y ait eu un changement de nom, changement de propriété ou transfert à un autre quartier maritime.

Bien entendu afin de tenir à jour le fichier, l'imprimé est rempli chaque fois qu'un nouveau bateau est immatriculé ou qu'une modification est apportée aux bateaux déjà existants.

Pour les bateaux à rames et à voiles il n'existe aucun imprimé spécial, mais les données sont fournies globalement au Ministère compétent par l'administration locale.

III. *Organisation et modalités du relevé*

Toutes les enquêtes statistiques relatives à la pêche sont conduites par l'Institut central de statistiques qui, pour leur coordination locale, s'adresse, suivant le cas, soit aux 37 « Capitaineries de port » du Ministère de la marine marchande, soit aux Bureaux provinciaux de statistique, qui, dans chaque chef-lieu de province, existent auprès des chambres de commerce, de l'industrie et de l'agriculture.

Le relevé de la *production de la pêche maritime et lagunaire* est effectué mensuellement. (imprimé ISTAT/A/102 bis).

Dans chaque capitainerie, le soin de remplir les imprimés sous le contrôle des différents services locaux qui en dépendent est confié, habituellement, aux directeurs des marchés en gros, des centres de collecte ou des coopératives de pêcheurs.

Dans les lieux de débarquement où il n'existe aucune des organisations susmentionnées, les services de la capitainerie sont chargés de remplir les imprimés.

Les imprimés complétés dans les différents points de débarquement sont envoyés à la capitainerie compétente, laquelle les contrôle et les transmet ensuite à l'Institut central de statistiques.

Le relevé *des thonnaires et « tonnarelle »* est aussi effectué mensuellement pendant la période d'activité de ces installations.

Les données sont recueillies sur l'imprimé ISTAT/A/103 que doit remplir le propriétaire ou l'exploitant de l'installation.

La vérification des données mentionnées sur l'imprimé et leur transmission à l'Institut central de statistiques sont assurées par les capitaineries de port dans la juridiction desquelles opèrent les installations.

La valeur de la production est également recueillie mensuellement et porte sur les montants et les prix moyens des produits par zone de débarquement, introduits et vendus sur les marchés en gros locaux.

Le relevé des données, obtenues grâce aux fiches de vente aux enchères, est effectué avec l'imprimé ISTAT/A/104 bis qui est rempli sous le contrôle des services locaux de la capitainerie — par les mêmes directeurs des marchés qui sont chargés de fournir des informations sur la production débarquée (voir mod. ISTAT/A/102 bis).

La transmission des imprimés est faite par le Bureau provincial de statistique compétent lequel, étant au courant des variations des prix, est à même de vérifier les données portées sur les imprimés avant d'en effectuer la transmission à l'Institut central de statistiques.

Pour la flotte de pêche, le relevé est assuré et transmis, soit à l'Institut central de statistiques, soit au Ministère de la marine marchande, par les capitaineries des port chaque fois qu'un nouveau bateau est immatriculé ou chaque fois qu'est reçue une déclaration de modification à un bateau déjà existant.

IV. *Dépouillement et publication des données*

Les données recueillies font l'objet d'un examen scrupuleux de la part dell'« Istituto Centrale di Statistica » lequel, après avoir apporté les corrections nécessaires, à la suite d'un échange de correspondance avec les organes locaux intéressés, pourvoit à leur dépouillement et à leur divulgation mensuelle ou annuelle, suivant le cas, au moyen de publications officielles.

Les données recueillies à l'aide des deux relevés sur la *production* (pêche maritime et lagunaire; pêche dans les thonnaires et « tonnarelle ») sont récapitulées — par espèces et par classes — suivant les quartiers maritimes et les circonscriptions administratives de l'Etat (provinces et régions) dans lesquelles se trouvent les différents points de débarquement.

Cette élaboration permet de fournir en temps voulu des données provisoires pour le « Bolletino mensile di stastistica » (Bulletin mensuel de statistique) (récapitulations par région littorale en: *poissons*, *mollusques* et *crustacés* — récapitulations par province suivant les rubriques: poissons — total; anchois, sardines et scombridés; thons — *mollusques* — *crustacés*).

De semblables résumés des données sont publiés dans l'« Annuario statistico italiano » (Annuaire de la statistique italienne) et dans le « Compendio statistico italiano » (Résumé des statistiques italiennes).

Les mêmes données — définitives — sont enfin publiées avec tous les détails dans le volume annuel sur la « Statistica della pesca e della caccia ».[1] Ces détails permettent de mettre en évidence tous les divers aspects du relevé.

La préparation et la publication des données relatives à la *valeur de la production* sont effectuées seulement à la fin de l'année, soit par circonscriptions administratives de l'Etat (communes, provinces et régions), soit par régions littorales desservant les différents marchés en gros.

La publication des données est effectuée dans le « Bolletino mensile di statistica » et dans le volume « Statistica della pesca e della caccia ».

Comme il a été déjà dit, on procède de façon systématique pendant toute l'année à la tenue à jour du classeur de la *flotte de pêche à moteur*.

Chaque imprimé est soigneusement vérifié et les données qu'il contient sont transférées sur une fiche appropr ée dans laquelle chaque rubrique est codifiée.

---

[1] Statistique de la pêche et de la chasse.

Chaque fiche, à la fin de l'année, c'est-à-dire, lorsque l'on est sûr que tous les changements ont été signalés, passe à la perforation, puis à la sélection mécanique et à la tabulation.

Les données sont publiées dans l'« Annuario statistico italiano », dans le « Compendio statistico italiano » et dans le volume sur la « Statistica della pesca e della caccia ».

Dans ces publications les données sont groupées par quartiers maritimes et par régions littorales selon l'inscription des bateaux sur le matricule.

Dans la « Statistica della pesca e della caccia » les différents tableaux tiennent compte de la répartition fondamentale des bateaux en: chalutiers à moteur, barques à moteur, voiliers et barques.

L'exposé qui précède met en évidence l'effort accompli en dix ans par l'Institut central de statistiques pour créer dans ce secteur si important de l'économie nationale, une documentation qui, bien qu'encore incomplète, est néanmoins suffisante pour résoudre, avec un degré satisfaisant de précision, les différents problèmes de caractère essentiellement économique afférents à l'industrie des pêches.

V. *Conclusions et perspective de développement des relevés actuels*

Les résultats obtenus conduisent sans aucun doute à chercher à améliorer et à élargir les relevés actuels.

Ces perfectionnements devront soit tendre à l'amélioration des données d'intérêt essentiellement économique, soit vers l'établissement de relevés qui permettent de satisfaire au moins une partie des besoins dans le domaine scientifique.

Les perfectionnements à caractère purement économique devraient porter sur l'amélioration des informations relatives à la valeur (des coques, des moteurs, de l'outillage, etc.) et des dépenses de fonctionnement, de façon à permettre une évaluation encore plus exacte des frais annuels d'amortissement, de manutention et d'assurance et aussi des dépenses annuelles du secteur de la pêche.

Pour ce qui se réfère au domaine scientifique, les relevés devront viser surtout à une meilleure connaissance des espèces vivant dans nos mers, des zones et des profondeurs auxquelles ces espèces sont les plus fréquentes, ainsi que des systèmes de pêche adoptés, de l'outillage capable d'améliorer la capture et des conditions météorologiques.

Pour satisfaire en partie aux nécessités de caractère scientifique, l'Institut central de statistiques à côté des relevés dont nous avons déjà parlé, rassemble également des informations qui n'ont pas été jusqu'ici mentionnées et relatives à 44 marchés en gros placés dans les lieux de production. Ce relevé mensuel porte sur les quantités de chaque espèce vendues sur ces marchés.

Dans le but d'obtenir une désignation aussi exacte que possible, les produits ont été désignés, non seulement avec leur nom italien et leur nom scientifique, mais aussi par leur dénomination locale.

Ce relevé a mis en évidence l'importance des différentes espèces de poissons, mollusques et crustacés vendus sur les marchés nationaux en gros de produits de la mer et qui, par conséquent, peuplent en majorité nos mers; il a fait l'objet de publications, et surtout a servi de base pour établir la liste des espèces qui on été introduites récemment dans le relevé de la production.

Cette amélioration a toutefois été jugée insuffisante et il a été reconnu nécessaire de mettre à l'étude la création d'un nouveau relevé qui permette de connaître, pour chaque espèce, non seulement les quantités pêchées, mais aussi et surtout la provenance ainsi que certains détails (conditions météorologiques, systèmes de pêche, nombre des cales, etc.) relatifs à l'exercice de la pêche.

Quel que soit le caractère qu'aura cette investigation (totale ou partielle), l'unité de base devra, nécessairement, être le bateau de pêche et celui-ci devra être à même d'effectuer un relevé quotidien et systématique de tous les détails susmentionnés.

Ce relevé présuppose donc l'individualisation et la délimitation des « zones de pêche », la tenue par chaque bateau — quelles que soient la puissance et la jauge — d'un journal de pêche spécialement établi à cet effet. Comme il est très probable qu'il y aura lieu d'opérer par sondage, il sera également nécessaire de procéder à une nouvelle classification des bateaux de pêche basée sur le rayon d'action.

Sur ces trois mesures préliminaires, deux ont déjà été totalement ot partiellement accomplies, et la troisième est actuellement à l'étude.

En effet, l'Institut et les organes ministériels compétents ont déterminé quelles étaient les zones de pêche les plus importantes et ont réparti les mers qui environnent la péninsule en quatorze zones différentes (voir en annexe au verso du « journal de pêche ».

Un projet de « journal de pêche » (voir annexe) a été préparé dans lequel, le capitaine ou le patron de pêche, reportait chaque jour:

a) les quantités pêchées pour chaque espèce indiquée dans le « journal »;

b) les conditiones météorologiques dans lesquelles s'est déroulée la pêche (conditions de temps, état de la mer, intensité et direction du vent);

c) la zone de pêche dans laquelle le bateau a opéré;

d) le système de pêche employé;

e) le nombre des « cale » effectuées et la profondeur de chacune d'elles;

f) le nombre d'« encerclements » exécutés;

g) le nombre des membres de l'équipage;

h) le lieu du débarquement;

i) la date du débarquement;

Ce registre, dont la durée est prévue pour un trimestre, sera formé par 92 feuilles numérotées, constituées de deux parties: la « souche » et le « volant ».

Les détails devront être fournis d'une façon descriptive dans la « souche »; le « volant » destiné à être détaché du registre constitue la base du relevé statistiques et a été prévu de façon à ce que presque tous les détails puissent être fournis, suivant des codes calqués sur les codes internationaux, en cochant simplement les espaces indiqués.

L'adoption obligatoire de ce registre pour tous les bateaux de pêche à moteur est actuellement soumise à l'examen des autorités compétentes, tandis qu'une nouvelle classification de la flotte de pêche est à l'étude.

On espère que ces problèmes trouveront prochainement une juste solution, mais avant que le nouveau relevé puisse être lancé, il sera encore nécessaire de procéder au renforcement

des services locaux chargés du contrôle et de la coordination car leur structure actuelle ne serait pas suffisante pour faire face au lourd travail supplémentaire qui leur sera demandé.

Avec l'introduction de ce relevé nouveau et complexe, beaucoup des inconnues auxquelles se heurtent aujourd'hui les savants pourront être résolues; toutefois il y aura encore des lacunes (âge des exemplaires capturés, composition des stocks, etc.) que l'on ne peut pas songer à combler avec des relevés statistiques généraux, mais pour lesquelles il faudra faire appel à des sondages conduits avec méthode par les soins d'instituts scientifiques spécialisés et en ayant recours à des bateaux armés dans ce but.

ISTITUTO CENTRALE DI STATISTICA

Mod. ISTAT/A/102

STATISTICA DEI PRODOTTI DELLA PESCA MARITTIMA E LAGUNARE

Comune di ..... Provincia di ..... Capitaneria di Porto di .....

MERCATO ALL'INGROSSO O CENTRO DI RACCOLTA DEL PESCE DI .....

Prodotti sbarcati nella zona di competenza nel mese di ..... 19....

N. d'ord.	PRODOTTI DELLA PESCA	PESCATO SBARCATO NELLA ZONA (escluso quello proveniente dalle tonnare e tonnarelle)				N. d'ord.
		Introdotto nel mercato o centro di raccolta	Non introdotto nel mercato o centro di raccolta		TOTALE (col. 2 + 3 + 4)	
			Avviato direttamente verso altri mercati od alla industria conserviera	Consumato dai pescatori o da essi venduto per il consumo locale		
	1	2	3	4	5	
		Quantità accertate in kg	*Quantità stimate in kg*	*Quantità stimate in kg*	*Quantità in kg*	
	PESCI					
	Alici, sarde e sgombri:					
1	alici o acciughe					1
2	sarde o sardine					2
3	sgombri					3
	Totale					
4	**Tonni** (extra tonnare e tonnarelle)					4
	Altri pesci:					
5	aguglie					5
6	anguille					6
7	bisi o tombarelli					7
8	boghe o bobe					8
9	cefali o muggini					9
10	ghiozzi					10
11	latterini					11
12	mendole o menole					12
13	merluzzi o naselli					13
14	pagelli					14
15	palamiti					15
16	palombi e gattucci					16
17	potassoli o melù					17
18	rane pescatrici o rospi					18
19	razze					19
20.	sogliole					20
21	spigole					21
22	sugarelli o suri					22
23	triglie					23
24	altre specie					24
	Totale					
	Totale Pesci					
	MOLLUSCHI					
	Seppie, polpi e calamari:					
25	calamari					25
26	polpi					26
27	seppie					27
	Totale					
	Altri molluschi:					
28	mitili o cozze					28
29	moscardini					29
30	totani o todari					30
31	altre specie					31
	Totale					
	Totale Molluschi					
	CROSTACEI					
32	aragoste ed astici					32
33	gamberi bianchi e mazzanc.					33
34	gamberi rossi					34
35	pannocchie					35
36	scampi					36
37	altre specie					37
	Totale Crostacei					
	TOTALE GENERALE					

Segue a tergo per le notizie sull'andamento della pesca e le avvertenze per la compilazione del modello.

Mod. ISTAT/A/102

NOTIZIE SULL ANDAMENTO DELLA PESCA

A – Giornate di pesca effettuate nel mese:

con pesca scarsa	con pesca normale	con pesca abbondante	in totale
N°	N°	N°	N° .....

B – Altre notizie: .....

..... li ..... 19 .....

Timbro dell' Ufficio

IL DIRETTORE

AVVERTENZE PER LA COMPILAZIONE DEL MODELLO

1. I dati da riportare nel presente modello — distinti per specie e gruppi di specie — debbono riferirsi alla sola **produzione nazionale** e riguardare, per ciascun Ente rilevatore (mercato, centro di raccolta, cooperativa di pescatori, organi periferici delle capitanerie) il solo **prodotto sbarcato o pescato (con attrezzature mobili o fisse) nella rispettiva zona**; non debbono quindi comprendere il pescato sbarcato in altre zone anche se successivamente introdotto nel mercato o centro di raccolta cui si riferisce il modello.

2. **Non deve** mai essere riportato nel presente modello il prodotto **pescato negli impianti fissi di tonnare e tonnarelle**, anche se sbarcato nella zona; ciò in quanto tale pescato viene segnalato a parte con altra rilevazione. **Deve,** invece, essere compreso nei quantitativi da segnalare con il presente modello, il **tonno pescato extra tonnare e tonnarelle e sbarcato nella zona** dell'Ente rilevatore.

3. Nella colonna 2 si deve riportare, per singola specie e gruppo di specie di cui alla colonna 1, la somma del **pescato venduto** durante il mese, quale risulta dalle registrazioni delle pesature effettuate giornalmente. Da tali quantitativi deve essere **escluso** il pescato proveniente da altre zone e dalle tonnare e tonnarelle.

4. Nella colonna 3 deve riportarsi, per singola specie e gruppo di specie di cui alla colonna 1, il pescato che, **sbarcato nella zona,** non è stato introdotto nel mercato perchè avviato, durante il mese, verso altri mercati o destinato all'industria conserviera.

5. Nella colonna 4 deve riportarsi, sempre per ciascuna specie o gruppo di specie di cui alla colonna 1, il pescato assegnato ai componenti l'equipaggio dei battelli da pesca per il consumo proprio e dei familiari, per la vendita diretta ai consumatori locali, ecc.

6. I dati richiesti nelle colonne 3 e 4, di cui ai comma 4 e 5 delle presenti « Avvertenze », in mancanza di elementi direttamente rilevabili, sono da determinarsi mediante attendibile stima in guisa da avvicinarsi il più possibile alla realtà. A tale scopo è necessario tener conto di tutti i possibili elementi diretti o indiretti di valutazione e di ogni altra informazione utile, nonchè del numero:
   - **a)** dei natanti di diverso tipo impiegati nella pesca;
   - **b)** dei componenti gli equipaggi;
   - **c)** delle giornate di pesca effettuate in media durante il mese.

7. Nella colonna 5 deve essere indicata, per ciascuna specie o gruppo di specie, la somma dei dati delle colonne precedenti, cioè la intera produzione di pescato sbarcato, durante il mese considerato.

8. Nello spazio riservato alle « Notizie sull'andamento della pesca » deve **sempre** indicarsi: al punto A il numero di giornate di pesca, effettuate nel mese, nelle quali il quantitativo di pescato è risultato rispettivamente « scarso », « normale » e « abbondante »; al punto B tutte le « altre notizie » atte a giustificare l'eventuale aumento o diminuzione dei quantitativi di pescato sbarcati nella zona, sia rispetto al mese precedente e sia rispetto al corrispondente mese del precedente anno.

Il presente modello, che sostituisce i modelli ISTAT/A/102 e 102 bis adottati nei decorsi anni, deve essere compilato in due copie - Una di esse sarà trattenuta agli atti dell'organo compilatore, mentre, l'altra dovrà essere trasmessa alla CAPITANERIA DI PORTO di competenza, entro i primi sette giorni del mese successivo a quello cui i dati si riferiscono.

ISTITUTO CENTRALE DI STATISTICA

Mod. ISTAT/A/103

STATISTICA DEI PRODOTTI DELLA PESCA NELLE TONNARE E TONNARELLE

Comune ..... (Provincia.....) Capitaneria di Porto .....

Tonnara o tonnarella di .....

Quantitativi di pescato ottenuto durante il mese di .....

DESTINAZIONE DEL PESCATO	PRODOTTI DELLA PESCA			
	TONNI		SGOMBRI	ALTRI PESCI
	Numero	Peso in Kg	Peso in Kg	Peso in Kg
1	2	3	4	5
Quantita' destinata all'industria conserviera .				
Quantita' inviata ai mercati per il consumo allo stato fresco				
Quantita' consumata dai pescatori o da questi venduta direttamente per il consumo locale. .				
TOTALE .				

NOTIZIE SULL'ANDAMENTO DELLA PESCA

a) La tonnara o tonnarella e stata calata il giorno .....

b) Durante il mese cui i dati sopra indicati si riferiscono sono state effettuate mattanze N° .....

e la pesca e' stata: *(barrare il rettangolino che fa al caso)*

abbondante	normale	scarsa

per i seguenti motivi: .....

.....

c) La tonnara o tonnarella e' stata salpata il giorno .....

ALTRE EVENTUALI NOTIZIE .....

.....

IL PROPRIETARIO O CONDUTTORE
DELLA TONNARA O TONNARELLA

.....li.....19...

.....

Per l'esatta compilazione del modello vedere le avvertenze a tergo

ISTAT - Ord.n.215 del 21/2/1956 - Copie 6.000

AVVERTENZE PER LA COMPILAZIONE DEL MODELLO

1.- La rilevazione statistica effettuata mediante il presente modello si riferisce alle quantita' dei prodotti della pesca ottenute esclusivamente negli impianti fissi delle "tonnare" e "tonnarelle".

2.- Detta rilevazione deve avere inizio con riferimanto al mese nel quale la tonnara o tonnarella e' stata calata e l'invio del modello deve essere effettuato, successivamente, ogni mese per tutto il periodo di attivita' dell'impianto.

3.- I dati da segnalare con il presente modello debbono riferirsi ai quantitativi di prodotto pescato, durante il mese considerato, in un solo impianto.

4.- I quantitativi di pescato debbono essere segnalati distintamente per le tre voci "tonni", "sgombri" e "altri pesci" e debbono essere indicati in chilogrammi. Per la voce"tonni" deve essere precisato anche il numero.

5.- Detti quantitativi debbono essere ripartiti, per ciascuna delle voci di cui al precedente punto 4, secondo la destinazione e precisamente:

a) destinati all'industria conserviera;

b) destinati ai mercati per il consumo allo stato fresco;

c) consumati dai pescatori o da questi direttamente venduti per il consumo locale.

6.- Nello spazio riservato alle "Notizie sull'andamento della pesca" dovra' essere indicato:

a) il giorno in cui la tonnara o tonnarella e' stata calata; questa notizia dovra' essere segnalata soltanto in occasione della trasmissione del primo modello;

b) il numero delle mattanze effettuato durante il mese precisando - mediante sbarramento di uno degli appositi rettangoli - se la pesca dell'intero mese e' stata "abbondante", "normale" o "scarsa", rispetto alla media dei corrispondenti mesi degli anni precedenti e indicando le cause che hanno influito sull'andamento della pesca;

c) il giorno in cui la "tonnara" o "tonnarella" e' stata salpata: questa notizia dovra' essere segnalata soltanto in occasione della trasmissione dell'ultimo modello.

7.- Nello spazio riservato alle "altre eventuali notizie" dovranno essere forniti tutti gli altri elementi che possano contribuire a formulare un giudizio piu' preciso possibile circa l'attivita' dell'impianto nel mese.

Il presente modello deve essere compilato in triplice copia due delle quali debbono essere trasmesse alla competente Capitaneria di porto entro i primi sette giorni del mese successivo a quello cui i dati si riferiscono.

ISTITUTO CENTRALE DI STATISTICA

Mod. ISTAT/A/104

STATISTICA DELLE VENDITE DEI PRODOTTI DELLA PESCA MARITTIMA E LAGUNARE NEI MERCATI DI PRODUZIONE

Comune di ..... *Provincia di* ..... *Capitaneria di Porto di* .....

MERCATO ALL'INGROSSO O CENTRO DI RACCOLTA DEL PESCE DI .....

Prodotti sbarcati nella zona di competenza, introdotti e venduti nel mercato durante il mese di ..... *19* ..

N. d'ord.	PRODOTTI DELLA PESCA	Quantità kg	Importo Lire	Prezzo Lire × kg			N. d'ord.
				Medio (col. 3 : col. 2)	Minimo	Massimo	
	1	2	3	4	5	6	
	PESCI						
	Alici, sarde e sgombri:						
1	alici o acciughe						1
2	sarde o sardine						2
3	sgombri						3
	Totale						
4	**Tonni** (tonnare ed extra tonnare)						4
	Altri pesci:						
5	aguglie						5
6	anguille						6
7	bisi o tombarelli						7
8	boghe o bobe						8
9	cefali o muggini						9
10	ghiozzi						10
11	latterini						11
12	mendole o menole						12
13	merluzzi o naselli						13
14	pagelli						14
15	palamiti						15
16	palombi e gattucci						16
17	potassoli o melù						17
18	rane pescatrici o rospi						18
19	razze						19
20	sogliole						20
21	spigole						21
22	sugarelli o suri						22
23	triglie						23
24	altre specie						24
	Totale				×	×	
	Totale Pesci				×	×	
	MOLLUSCHI						
	Seppie, polpi e calamari:						
25	calamari						25
26	polpi						26
27	seppie						27
	Totale				×	×	
	Altri molluschi:						
28	mitili o cozze						28
29	moscardini						29
30	totani o todari						30
31	altre specie						31
	Totale				×	×	
	Totale Molluschi						
	CROSTACEI						
32	aragoste ed astici						32
33	gamberi bianchi e mazzanc.						33
34	gamberi rossi						34
35	pannocchie						35
36	scampi						36
37	altre specie						37
	Totale Crostacei				×	×	
	TOTALE GENERALE				×	×	

Segue a tergo per le notizie sull'andamento del mercato e le avvertenze per la compilazione del modello.

Mod. ISTAT/A/104

NOTIZIE SULL'ANDAMENTO DEL MERCATO

(da fornirsi sempre, sbarrando il rettangolo che fa al caso)

AFFLUSSO DI PRODOTTO

abbondante | normale | scarso

PREZZI

tendenti al ribasso | stazionari | tendenti al rialzo

ALTRE OSSERVAZIONI.....

.....

.... li .... 19..

Timbro dell'Ufficio

IL DIRETTORE

AVVERTENZE PER LA COMPILAZIONE DEL MODELLO

1. I dati da riportare nel presente modello debbono riferirsi alla sola **produzione nazionale** della pesca marittima e lagunare e riguardare, per ciascun mercato o centro di raccolta, le quantità di prodotto **sbarcate** nella rispettiva zona **introdotte e vendute** nel mercato stesso.

2. I dati registrati nella colona 2 (quantità) debbono corrispondere a quelli che, per lo stesso mese, sono stati indicati nella colonna 2 del modello ISTAT/A/102. Tale perfetta corrispondenza deve esistere per tutte le specie ad eccezione di quelle che vengono pescate anche nelle tonnare e tonnarelle (« tonni », « sgombri » ed « altre specie ») i cui dati possono differire in quanto il presente modello considera tutti i prodotti (siano essi pescati nelle tonnare come anche extra tonnare), mentre nel modello ISTAT/A/102 figurano soltanto quelli pescati extra tonnare e tonnarelle.

3. Nella colonna 3 (importo) deve riportarsi, per ciascuna delle specie indicate nella colonna 1, la somma complessiva ricavata, durante il mese, dalla vendita delle quantità riportate nella colonna 2.

4. Nella colonna 4 deve essere riportato, sempre per ciascuna delle specie contrattate, il prezzo medio mensile ottenuto dividendo l'importo (col. 3) per le rispettive quantità (col. 2), mentre nelle colonne 5 e 6 deve essere indicato rispettivamente il prezzo minimo e massimo spuntato durante il corrispondente periodo.

5. Le « Notizie sull'andamento del mercato » sono obbligatorie e debbono essere sempre fornite sia in merito all'afflusso dei prodotti, e sia in merito ai prezzi. Dette notizie saranno segnalate sbarrando i rettangoli che fanno al caso.

6. Nello spazio riservato alle « Altre osservazioni » debbono essere fornite informazioni di particolare importanza circa l'andamento del mercato.

Il presente modello, che sostituisce i modelli ISTAT/A/104 e 104 bis adottati nei decorsi anni, deve essere compilato in due copie - Una di esse sarà trattenuta agli atti dell'organo compilatore, mentre l'altra dovrà essere trasmessa, unitamente ad una copia del modello ISTAT/A/102, all'UFFICIO PROVINCIALE DI STATISTICA di competenza, entro i primi sette giorni del mese successivo a quello cui i dati si riferiscono.

QUESTO MODELLO DEVE ESSERE COMPILATO IN **DUE** ESEMPLARI, DA TRASMETTERE: UNO AL MINISTERO DELLA MARINA MERCANTILE - DIREZIONE GENERALE DELLA PESCA E DEL DEMANIO MARITTIMO - DIV. II; L'ALTRO ALL'**ISTITUTO CENTRALE DI STATISTICA** - REPARTO 7 - SEZIONE 2 - ROMA

Mod.ISTAT/A/101

STATISTICA DEL NAVIGLIO A MOTORE ADIBITO ALLA PESCA

PARTE I

NOTIZIE SUL PESCHERECCIO

Nome del peschereccio: . . . . . .

Compartimento marittimo in cui e' ora iscritto:

. . . . . .

Compartimento marittimo di provenienza o di prima iscrizione:

. . . . . .

Cantiere che lo ha costruito: . . . . . .

Classificazione (1): . . . . . .

N° di matricola: . . . . . .

N° del registro galleggianti: . . . . . .

Proprietario e suo domicilio: . . . . . .

. . . . . .

Armatore: . . . . . .

Equipaggio (compreso il capobarca) N°. . . . . . .

Sistema di pesca: . . . . . .

CARATTERISTICHE DELLO SCAFO

Anno di costruzione: . . . . . .

Lunghezza: metri . . . . . .

Larghezza: metri . . . . . .

Altezza di puntale: metri . . . . . .

Stazza lorda: tonnellate . . . . . .

Stazza netta: tonnellate . . . . . .

CARATTERISTICHE DEL MOTORE

Marca ed anno di costruzione: . . . . . .

Tipo (2): . . . . . .

Nazionalita': . . . . . .

Combustibile usato: . . . . . .

Consumo orario di combustibile per H.P.A.: Kg. . . . . . .

Potenza nominale H.P.A.: . . . . . .

ATTREZZATURE *(3):* . . . . . .

. . . . . .

PARTE II

VARIAZIONI AVVENUTE IL .....19..

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

ISTRUZIONI PER LA COMPILAZIONE DEL MODELLO

1 - Nel caso di prima iscrizione, compilare soltanto la Parte I e riportare di traverso, sulla Parte II, la seguente dicitura "**Prima iscrizione**".

2 - Nel caso di cancellazione, compilare integralmente la Parte I e precisare poi, nella Parte II, il motivo della cancellazione, scrivendo di traverso: "**Cancellato per demolizione**"; oppure "**per affondamento**"; per "**smotorizzazione**", ecc.

3 - Nel caso di trasferimento di proprieta', compilare integralmente la Parte I e precisare poi, nella Parte II, il nome del nuovo proprietario.

4 - Nel caso di trasferimento di Compartimento marittimo, il presente modello deve essere compilato sia dalla Capitaneria che perde di carico il naviglio, sia dalla Capitaneria che prende in carico il naviglio stesso. Ambedue le Capitanerie compilano la Parte I. ma la prima Capitaneria indica nella Parte II: "**Passato al Compartimento marittimo di .....**", mentre la seconda Capitaneria indica, sempre nella Parte II, "**Proveniente dal Compartimento marittimo di .....**".

5 - Nel caso di aumento o diminuzione del numero dei componenti l'equipaggio, compilare integralmente la Parte I e precisare poi, nella Parte II, la variazione avvenuta nel numero dei componenti l'equipaggio, **specificandone il motivo.**

6 - Nel caso di adozione di un sistema di pesca diverso dal precedente; di sostituzione del motore precedentemente installato: di ampliamento delle attrezzature, ecc., compilare integralmente la Parte I e precisare poi, nella Parte II, **tutte** le variazioni avvenute.

7 - Nei casi non considerati nei paragrafi precedenti segnalare le variazioni con sistema analogo a quello indicato.

MADRE *Foglio N°*.....

GIORNO..... MESE DI..... ANNO 19.....

1 - Specie e quantità dei prodotti pescati

N°	SPECIE	QUANTITÀ (Chilogrammi)	N°	SPECIE	QUANTITÀ (Chilogrammi)
	PESCI		16	Suri	
01	Aguglie		17	Tonni	
02	Alici o acciughe		18	Triglie	
03	Bisi o tambarelli		19	Altre specie	
04	Bobe			MOLLUSCHI	
05	Gattucci o palombi		20	Calamari e totani	
06	Menole		21	Moscardini	
07	Merluzzi o naselli		22	Seppie	
08	Pagelli		23	Altre specie	
09	Palamiti			CROSTACEI	
10	Potassoli o melù		24	Aragoste ed astici	
11	Rane pescatrici o rospi		25	Gamberi bianchi e mazzancolle	
12	Razze		26	Gamberi rossi	
13	Sarde o sardine		27	Pannocchie	
14	Scombri		28	Scampi	
15	Sogliole		29	Altre specie	

2 - Condizioni meteorologiche

2.1. Condizione del tempo:.....

2.2. Stato del mare:.....

2.3. Intensità del vento:.....

2.4. Direzione del vento:.....

3 - Area di pesca.....

5 - Cale effettuate: n° ... con profondità:

1ª Cala: braccia..... 2ª Cala: braccia..... 3ª Cala braccia..... 4ª Cala braccia.....

5ª Cala: braccia..... 6ª Cala. braccia..... 7ª Cala: braccia..... 8ª Cala. braccia.....

6 - Circuizioni effettuate:.....

7 - Persone di equipaggio:.....

8 - Località di sbarco:.....

9 - Data di sbarco:.....

FIGLIA *Foglio N°*.....

NUMERO DI CODIFICAZIONE .....

GIORNO..... MESE DI..... ANNO 19.....

▶ 1 - Specie e quantità dei prodotti pescati

N	SPECIE	QUANTITÀ (Chilogrammi)	N°	SPECIE	QUANTITÀ (Chilogrammi)
	PESCI		16	Suri	
01	Aguglie		17	Tonni	
02	Alici o acciughe		18	Triglie	
03	Bisi o tambarelli		19	Altre specie	
04	Bobe			MOLLUSCHI	
05	Gattucci o palombi		20	Calamari e totani	
06	Menole		21	Moscardini	
07	Merluzzi o naselli		22	Seppie	
08	Pagelli		23	Altre specie	
09	Palamiti			CROSTACEI	
10	Potassoli o melù		24	Aragoste ed astici	
11	Rane pescatrici o rospi		25	Gamberi bianchi e mazzancolle	
12	Razze		26	Gamberi rossi	
13	Sarde o sardine		27	Pannocchie	
14	Scombri		28	Scampi	
15	Sogliole		29	Altre specie	

▶ 2 - Condizioni meteorologiche

2.1. Condizioni del tempo

1 bello
2 variabile
3 coperto
4 nebbia o caligine densa
5 pioviggine o pioggia
6 neve o pioggia mista a neve
7 rovesci, temporali con o senza precipitazioni

2.2. Stato del mare

1 calmo o quasi calmo
2 leggermente mosso
3 mosso
4 agitato
5 molto agitato o grosso
6 molto grosso o tempestoso
7 tempestosissimo o eccezionale

2.3. Intensità del vento

1 calma o bava di vento
2 brezza leggera o tesa
3 vento tra moderato o fresco
4 vento forte
5 burrasca moderata
6 burrasca fortissima o stabile
7 fortunale

2.4. Direzione del vento

4 dal IV quadrante | 1 dal I quadrante
3 dal III quadrante | 2 dal II quadrante

▶ 3 - Area di pesca in cui il battello ha operato

01 Mare Ligure	02 Alto Tirreno	03 Tirreno Sud-Orientale	04 Tirreno Sud-Occidentale	05 Coste occidentali della Sardegna	06 Mare di Sicilia	07 Mare Ionio
08 Basso Adriatico	09 Medio Adriatico	10 Alto Adriatico	11 Mediterraneo Orientale	12 Mediterraneo Occidentale	13 Oltre Suez	14 Oltre Gibilterra

▶ 4 - Sistema di pesca adoperato

1 a strascico	2 con reti da circuizione con fonti luminose	3 con reti da circuizione senza fonti luminose
4 con reti da posta	5 con palangresi	6 con altri attrezzi (armi, fiocine, nasse, ecc.)

▶ 5 - Cale effettuate: n°..... con profondità:

- 1ª Cala: braccia..... = metri..... - 2ª Cala: braccia..... = metri..... - 3ª Cala: braccia..... = metri..... - 4ª Cala: braccia..... = metri.....
- 5ª Cala: braccia..... = metri..... - 6ª Cala: braccia..... = metri..... - 7ª Cala: braccia..... = metri..... - 8ª Cala: braccia..... = metri.....

▶ 6 - Circuizioni effettuate: n°.....

▶ 7 - Persone di equipaggio (compreso il capobarca) imbarcate: n°.....

▶ 8 - Località di sbarco.....

▶ 9 - Data di sbarco: giorno ... mese.....

AVVERTENZE PER LA COMPILAZIONE DEL GIORNALE DI PESCA

Il giornale di pesca deve essere tenuto costantemente aggiornato compilandone un foglio ogni giorno.-
Ciascun foglio è costituito da due parti: la "madre" e la "figlia" in ognuna delle quali, oltre alla data (giorno, mese ed anno) debbono registrarsi tutti i dati e le notizie qui di seguito illustrati:

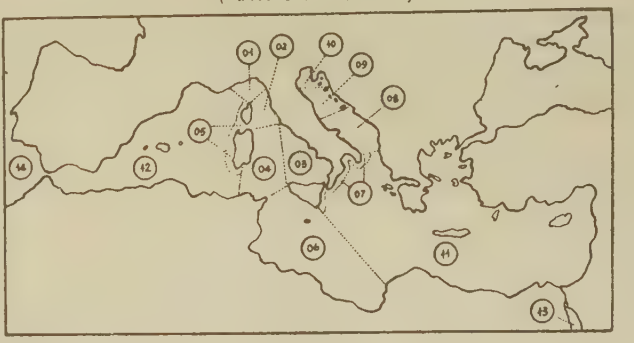
- punto 1 - indicare le quantità (in chilogrammi) di ciascuna specie di pesci, di molluschi e di crostacei che, tra quelle elencate, hanno costituito oggetto di pesca. Le quantità non appartenenti alle specie elencate dovranno essere raggruppate, a secondo dei casi nelle voci generiche "altre specie" previste tra i pesci, i molluschi e i crostacei.
- punto 2 - indicare le condizioni meteorologiche della giornata. Esse debbono essere fornite attenendosi alle seguenti definizioni tratte dai codici adottati nelle osservazioni meteorologiche secondo proposte internazionali e debbono fare riferimento allo stato od alla intensità del fenomeno prevalente della giornata:

2.1. CONDIZIONI DEL TEMPO	2.2. STATO DEL MARE	2.3. INTENSITÀ DEL VENTO	2.4. DIREZIONE DEL VENTO
1 - Bello (cielo sereno o poco nuvoloso)	1 - Calmo o quasi calmo (superficie tranquilla o quasi)	1 - Calma o bava di vento (velocità da 0 a 7 Km/ora)	1 - Venti del I quadrante (venti che spirano verso il natante con provenienza da Nord ad Est - escluso il Levante)
2 - Variabile (cielo nuvoloso, nubi sparse in fase alterna di formazione e di dissolvimento)	2 - Leggermente mosso (superficie increspata)	2 - Brezza leggera o tesa (velocità da 8 a 22 Km/ora)	2 - Venti del II quadrante (Venti che spirano verso il natante con provenienza da Est a Sud - escluso il "mezzogiorno")
3 - Coperto (cielo molto nuvoloso. Nebulosità uniforme e compatta)	3 - Mosso (muove le boe e le piccole imbarcazioni)	3 - Vento tra moderato o fresco (velocità da 23 a 36 Km/ora)	3 - Venti del III quadrante (Venti che spirano verso il natante con provenienza da Sud ad Ovest - escluso il "ponente")
4 - Nebbia o caligine densa	4 - Agitato (solcature ben distinte ma non troppo profonde)	4 - Vento forte (Velocità da 37 a 43 Km /ora)	4 - Venti del IV quadrante (Venti che spirano verso il natante con provenienza da Ovest a Nord - escluso il "tramontana")
5 - Pioviggine o pioggia	5 - Molto agitato o grosso (Superficie molto disturbata con solcature profonde)	5 - Burrasca moderata (Velocità da 44 a 61 Km/ora)	—
6 - Neve o pioggia mista a neve	6 - Molto grosso o tempestoso (onde con rapido pendio)	6 - Burrasca fortissima o stabile (velocità da 62 a 83 Km/ora)	—
7 - Rovesci, temporali con o senza precipitazioni	7 - Tempestosissimo o eccezionale (quale può essere al centro di un uragano)	7 - Fortunale o bufera (velocità oltre 83 Km/ora)	—

L'indicazione di ciascun fenomeno o stato di esso dovrà essere fornita: nella "madre" riportando la dicitura che fa al caso scegliendola tra quelle sopra precisate; nella "figlia" sbarrando con un segno X ben visibile il quadratino che racchiude il numero di codificazione corrispondente alla dicitura prescelta.

- punto 3 - precisare l'area di pesca in cui il battello ha operato. La posizione geografica di ciascuna area e la relativa delimitazione risulta dalla cartina e dall'elenco a fianco indicati. La notizia di cui sopra dovrà essere fornita nella "madre" riportando la dicitura per esteso; nella "figlia" sbarrando con un segno X il quadratino relativo alla notizia predetta.
- punto 4 - indicare il sistema di pesca adoperato; tale notizia dovrà essere fornita soltanto nella "figlia" sbarrando con il segno X il quadratino che fa al caso.
- punto 5 - precisare il numero di cale effettuate nella giornata. Tale numero sarà indicato qualora la pesca sia stata effettuata con reti a strascico o con altri attrezzi ad immersione. Per ciascuna cala dovrà precisarsi la profondità raggiunta dalla pescata; il dato può essere espresso in braccia o in metri.
- punto 6 - nel caso di pesca effettuata con reti da circuizione con o senza fonti luminose, precisare il numero di "circuizioni" effettuate nella giornata.
- punto 7 - precisare il numero di persone di equipaggio (compreso il capobarca) imbarcato nel giorno al quale si riferisce il foglio del giornale di pesca.
- punto 8 - indicare la località dove è stato sbarcato il prodotto della pesca.
- punto 9 - precisare la data in cui è avvenuto lo sbarco del prodotto pescato. Tale data coinciderà con quella cui si riferisce il foglio del giornale nel caso che lo sbarco sia avvenuto prima della mezzanotte di detto giorno; risulterà differente qualora lo sbarco sia avvenuto dopo la mezzanotte o in giorni successivi

AREE di PESCA
(Punto 3 del modello)



DELIMITAZIONE DELLE AREE DI PESCA

01 - MARE LIGURE - da Ventimiglia a Capo Corso a Viareggio

02 - ALTO TIRRENO - da Viareggio a Capo Corso e da Capo Linaro a Capo Testa

03 - TIRRENO SUD-ORIENTALE - Da Capo Linaro a Trapani ed allo stretto di Messina

04 - TIRRENO SUD-OCCIDENTALE - Da Capo Linaro a Trapani, da Trapani a Capo Bon, da Cagliari a La Galita e da Capo Linaro a Capo Testa

05 - COSTE OCCIDENTALI DELLA SARDEGNA - la parte compresa tra la costa e la batimetrica di 1000 metri e le linee da Ventimiglia a Capo Corso e da Cagliari a La Galita

06 - MARE DI SICILIA - da Trapani a Capo Bon e da Capo Passero a Bengasi

07 - MARE JONIO - la parte compresa tra la costa e la batimetrica di 1000 metri e le linee da Capo Passero a Bengasi, stretto di Messina e da Capo d'Otranto a Saseno

08 - BASSO ADRIATICO - da Capo d'Otranto a Saseno e da Pescara a Lissa

09 - MEDIO ADRIATICO - da Pescara a Lissa e da Ravenna a Sansego

10 - ALTO ADRIATICO - a nord della linea Ravenna - Sansego

11 - MEDITERRANEO ORIENTALE - la parte ad oriente della batimetrica di 1000 metri e le linee da Capo Passero e Bengasi e da Capo d'Otranto a Saseno

12 - MEDITERRANEO OCCIDENTALE - la parte ad occidente della batimetrica di 1000 metri e le linee da Ventimiglia a Capo Corso e da Cagliari a La Galita

13 - OLTRE SUEZ

14 - OLTRE GIBILTERRA

84-1479

Document technique
Technical Paper
N° 21

QUELQUES RENSEIGNEMENTS SUR LA SARDINE D'IBIZA ET DE FORMENTERA

SOME INFORMATION ON THE SARDINE OF IBIZA AND FORMENTERA

par M. Oliver
Institut espagnol d'Océanographie, Palma de Majorque, Espagne

Résumé

Les études préliminaires que l'auteur a pu faire de la population de sardines d'Ibiza et de Formentera et portant sur la taille, les caractères sexuels, la moyenne vertébrale et l'âge, lui permettent de conclure que cette population est, sauf preuve contraire, autochtone. Des études semblables portant sur les diverses populations de sardines de la Méditerranée seraient nécessaires pour permettre des comparaisons et aboutir à une conclusion certaine.

Abstract

Preliminary studies are being made on the sardine stock of Ibiza and Formentera dealing with their size, sexual characteristics, vertebral number and age. The author thinks that, in view of these studies it is possible to conclude that, unless contrary evidence is given, this stock is independent. In order to make comparison possible and to reach valid conclusions, similar studies ought to be made on the various populations of the Mediterranean.

* * *

La population sardinière d'Ibiza et de Formentera est mal connue. Il y aurait intérêt à combler cette lacune afin de compléter les études qu'on réalise actuellement dans toutes les zones sardinières de la Méditerranée occidentale.

La question si controversée de l'isolement ou l'intercommunication totale ou partielle des populations voisines a une importance primordiale pour la solution des problèmes posés par la protection ou l'exploitation rationnelle des populations.

La dynamique de ces populations changera selon que l'on considère les populations de Melilla, Almería, Alicante, Castellon, Ibizia, Majorque, Minorque, etc., comme des unités indépendantes ou comme parties d'un tout ayant un rapport plus ou moins direct. Il est donc

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 191-195, 1959.

fondamental de pousser au maximum la connaissance des populations et il est fort probable que celles d'Ibiza et Formentera, par leur position centrale dans l'ensemble de pêcheries de notre mer baléare fourniront des données très intéressantes.

D'après les renseignements que nous avions sur la population d'Ibiza et de Formentera quelques différences seraient à signaler par rapport aux populations voisines. Un lot de 35 exemplaires étudié en avril 1951, donna une taille moyenne de 200 mm. D'autres études faites par Andreau, R. Roda et Gomez Larrañeta à Castellon sur la sardine de Formentera signalaient aussi sa taille moyenne fort élevée. Cela nous fit penser à la possibilité d'un déplacement de la sardine de la côte est espagnole et de Majorque, à ces eaux où elle passerait la dernière étape de son cycle biologique.

Mais il était possible aussi d'admettre l'existence d'une population peu exploitée ayant par conséquent une taille moyenne plus élevée et une plus large dispersion des tailles. D'après ces premières données en 1952-1953, nous avons entrepris des travaux préliminaires pouvant servir de base pour étudier sérieusement cette population sardinière.

La pêche de la sardine à Ibiza et à Formentera est pratiquée à l'aide de filets tournants (« traiñas » des ports de l'Est) et aussi par des chalutiers qui capturent un nombre plus ou moins grand d'exemplaires suivant les saisons.

Pour avoir une idée d'ensemble de la composition de la population on n'a pas trié les lots obtenus. Les lots réunis ne l'ont été ni avec la régularité voulue ni en nombre suffisant à cause de la difficulté pour faire les envois au Laboratoire à Majorque, mais les renseignements obtenus permettent toutefois d'établir quelques bases. Les lots étudiés ont été au nombre de huit répartis de décembre 1952 à novembre 1953. Ces études ont été alternées avec d'autres faites dans des lots venant de la population sardinière de Majorque (baie de Palma de Majorque et zones voisines du port d'Andraitx). Les renseignements qui s'y rapportent seront publiés dans une autre note.

Taille

La taille moyenne annuelle pour les huit lots considérés (630 exemplaires) est 171,1 mm. avec une dispersion de tailles limitée par 118 mm. et 221 mm. Si l'on compare ces données avec celles des autres populations de la Méditerranée occidentale, on remarque tout de suite deux différences. La moyenne annuelle est sensiblement supérieure à celle obtenue pour les autres populations. Elle varie autour de 140 mm. La dispersion maxima dépasse elle aussi très sensiblement les limites maxima signalées pour la plupart des populations voisines où les sardines les plus grandes ne dépassent que rarement 190 mm.

La population d'Ibiza et de Formentera se distingue donc par une taille moyenne annuelle élévée, par l'abondance relative des exemplaires dont la taille dépasse 190 mm. et par des moyennes mensuelles de taille élevée aussi. La moyenne la plus basse avec une valeur de 146,7 mm. correspond à octobre ainsi que des valeurs limite de 125 mm. et 165 mm.

Si l'on compare les moyennes mensuelles enregistrées pour Ibiza à celles obtenues à Majorque (en tenant seulement compte des exemplaires attachés aux bancs, c'est-à-dire, ceux capturés au filet tournant ou au chalut comme ceux d'Ibiza), on constate que les valeurs pour la population de cette île sont supérieures à celles enregistrées pour Majorque.

Caractères sexuels

L'état sexuel des exemplaires observés a été déterminé suivant l'échelle décrite par J. Hjort pour le hareng et adaptée à la sardine par J. Le Gall.

Le nombres de mâles a été légèrement supérieur à celui des femelles dans les cinq lots étudiés. Le nombre de non-mûrs est négligeable: un seul exemplaire — taille 118 mm. — a été signalé dans un lot du mois de février. La taille moyenne mensuelle est légèrement supérieure chez les femelles.

Les lots dont on a étudié la sexualité correspondent à novembre, janvier et février, mois de frai dans les autres zones méditerranéennes, de même qu'ici comme on peut le constater au tableau suivant:

MATURITÉ SEXUELLE

DATES	Nombre	Taille moyenne	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Moyenne
	49	164,0	—	9	21	8	10	—	1	—	3,4
7-XII	50	177,7	—	5	10	7	12	10	6	—	4,6
	28	170,3	—	—	—	4	8	13	3	—	5,5
19-I.....	54	188,2	—	—	—	7	13	29	5	—	5,5
	42	178,0	—	4	—	3	1	17	17	—	5,8
27-I.....	26	186,2	—	—	—	—	—	8	16	2	6,3
	50	169,6	—	—	—	—	6	29	15	—	6,1
17-II	45	173,3	1	1	—	—	8	11	23	1	6,0
	52	176,4	—	3	2	10	17	19	—	—	4,9
17-XI	9	179,3	—	—	3	3	1	2	—	—	4,2

L'existence de frai dans ces eaux fait penser à une population autochtone car, logiquement, l'alevinage correspondant doit avoir lieu dans les petites baies d'Ibiza et de Formentera. Ce détail de l'alevinage, bien qu'il ne soit pas encore prouvé, peut très aisément être déduit des observations faites ailleurs dans le rapport entre les zones de frai et d'alevinage. S'il y a une population autochtone il peut ou non y avoir des déplacements d'autres zones voisines, mais nous devons penser plutôt à des caractéristiques locales qui ne sauraient être bien différentes de celles de Majorque et d'Alicante. En conséquence, la taille moyenne plus grande doit être attribuée soit à une intensité de capture moindre, soit à un développement plus rapide.

Moyenne vertébrale

La moyenne vertébrale semble assez stable car les lots de mai et septembre exceptés, la moyenne des autres lots est assez régulière. La moyenne annuelle ne s'écarte pas de celle signalée pour les populations voisines, la variation mensuelle étant comprise dans les variations annuelles observées dans les populations voisines mieux étudiées.

On trouvera au tableau ci-joint les données résultant des observations effectuées.

DATES	Nombre	49	50	51	52	53	Moyenne
7-XII	95	2	1	50	40	2	51,41
19-I	82		4	36	38	4	51,43
27-I	64	1	4	27	31	1	51,42
17-II	96	2	1	42	50	1	51,49
16-V	57		3	6	46	2	51,82
8-IX	49		1	17	31		51,61
7-X	95	1	3	43	45	3	51,48
17-XI	61		3	24	33	1	51,52
TOTAL	*599*	*6*	*20*	*245*	*314*	*14*	*51,51*

Age

On peut déduire l'âge de la population d'après les courbes de distribution mensuelle des tailles, ainsi que de la comparaison des caractéristiques à celles des populations voisines (Majorque, par exemple). Nous pouvons admettre en principe la présence simultanée de trois générations de sardines.

La classe zéro est faiblement représentée, ce qui n'est pas pour nous surprendre vu que les lots proviennent d'engins travaillant dans des zones typiques de pêche et frai, c'est-à-dire, n'agissant pas sur les bancs à la phase d'incorporation ou sortant de la zone d'alevinage. En tout cas, pour bien résoudre tout cela, y compris le rythme de croissance, un plus grand nombre d'observations serait nécessaire.

Conclusions

Il découle de ces premières données que la population de sardines d'Ibiza et de Formentera est autochtone. On pourrait cependant considérer comme possible des échanges avec les zones voisines à moins que de nouvelles études viennent prouver le contraire:

La taille moyenne de la population qu'on peut pêcher est légèrement plus élevée que celle des populations environnantes.

Les tailles élevées y sont plus fréquentes que dans d'autres zones.

La saison de frai semble coïncider avec celle des populations méditerranéennes (novembre à mars) mais des études complémentaires seraient nécessaires pour préciser ces limites.

Nous croyons qu'il est d'une importance fondamentale de calculer le rythme de croissance des diverses populations méditerranéennes, ainsi que leur composition par âges. Cela permettrait de comparer et de délimiter les populations et servirait de point de départ pour résoudre le problème de l'interrelation ou de l'isolement de ces populations, ce qui est très important pour envisager, éventuellement, une exploitation rationnelle.

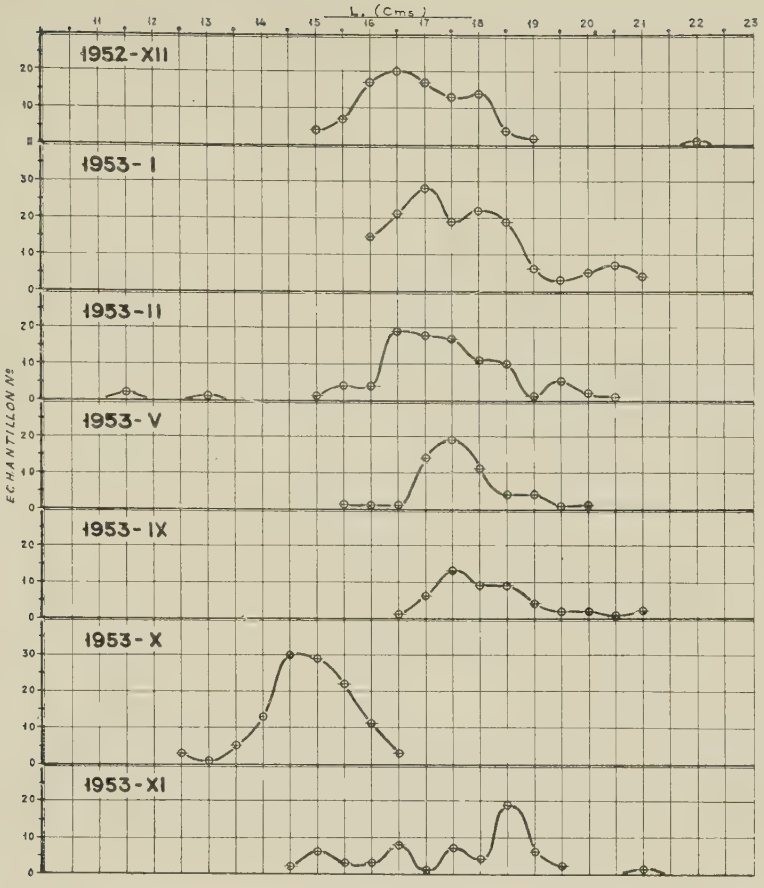


FIGURE 1.

RENSEIGNEMENTS CORRESPONDANT A LA FIGURE 1

Lots Tailles	*7-XII*	*19-I*	*27-I*	*17-II*	*16-V*	*8-IX*	*7-X*	*17-XI*
115	—	—	—	2	—	—	—	—
120	—	—	—	—	—	—	—	—
125	—	—	—	—	—	—	3	—
130	—	—	—	1	—	—	1	—
135	—	—	—	—	—	—	5	—
140	—	—	—	—	—	—	13	—
145	—	—	—	—	—	—	30	2
150	4	—	—	1	—	—	29	6
155	7	—	—	4	1	—	22	3
160	17	9	6	4	1	—	11	3
165	20	13	8	19	1	1	3	8
170	17	15	13	18	14	6	—	1
175	13	12	7	17	19	13	—	7
180	14	12	10	11	11	9	—	4
185	4	12	7	10	4	9	—	19
190	2	4	2	1	4	4	—	6
195	—	—	3	5	1	2	—	2
200	—	2	3	2	1	2	—	—
205	—	2	5	1	—	1	—	—
210	—	1	3	—	—	2	—	1
215	—	—	—	—	—	—	—	—
220	1	—	—	—	—	—	—	—
No.	*99*	*82*	*68*	*96*	*57*	*50*	*117*	*62*
MOYENNE	*170,7*	*182,1*	*181,2*	*170,3*	*178,4*	*184,0*	*146,7*	*174,5*

Document technique
Technical Paper
N° 22

RELATION BETWEEN THE TUNA POPULATIONS OF THE ATLANTIC, MEDITERRANEAN AND NORTH SEAS

RELATIONS ENTRE LES POPULATIONS DE THONS DE L'ATLANTIQUE, DE LA MÉDITERRANÉE ET DE LA MER DU NORD

by P. F. Meyer-Waarden
Institute for Coastal and Inland Fisheries, Hamburg, Germany

Abstract

In view of the increasing quantity of tuna caught in Northern Europe, studies have been undertaken in order to try to ascertain whether there is any relation between the tuna populations of the Atlantic, Mediterranean and North Seas. An extended tagging programme of red tuna is contemplated and is expected to supply the necessary information on the migration of the North Sea tunas.

Résumé

Le thon étant pêché en Europe du nord en quantités croissantes, des études ont été entreprises afin de tenter de déterminer s'il y avait des relations entre les populations de thons de l'Atlantique, de la Méditerranée et de la mer du Nord. Un important programme de marquage est envisagé et on espère qu'il apportera des lumières sur les migrations des thons de la mer du Nord.

* * *

During the recent decades red tuna (*Thunnus thynnus*) has been caught in ever increasing quantities. Sund (8) reports on the first remarkable appearance of tuna in 1921 off South and West Norway, and for the first time, also off Tromsø. The Norwegian fishermen take tuna mainly by means of purse seines, occasionally catching up to 500 tunas. The Norwegian tuna fishery caught about 83 mt. in 1932, 152 mt. in 1935, and increased to 6,283 mt. in 1951, and to 13,776 mt. in 1952. From 1954 to 1957 the following amounts were taken:

1954	*1955*	*1956*	*1957*
	Metric tons		
9,400	10,423	4,135	4,941

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 197-202, 1959.

According to Mortensen and Strubberg (7), until 1929 tuna fishing was only occasionally carried out in Denmark, e.g. in the Kattegat by means of trap nets, ring nets (purse seines) and hand lines. From 1930 onwards, long lines were introduced. Although the Danish yields are far below the Norwegian results, Danish fishermen caught 2,059 mt. in the record year of 1952. After 1952, the tuna fishery developed in Denmark as follows:

1953	*1954*	*1955*	*1956*
.....	Metric tons	.....	
800	900	1,100	500

Before World War II German tuna catches were so small, that they were not recorded in statistics. Since then this fishing has developed as follows:

TABLE 1. GERMAN TUNA LANDINGS FROM 1949 TO 1957

	Output (mT)	*Value (1000 DM)*
1949	175	—
1950	230	234
1951	236	284
1952	307	363
1953	325	390
1954	655	842
1955	1070	1208
1956	554	797
1957	1286	—

Quite a number of German deep sea cutters are now exclusively fishing for tuna with hook and line during the season (August-October).

The catch consists of mature animals having spawned just before their arrival. Pursuing the herring and mackerel shoals they most probably invade the North Sea from the northwest. They usually occur as single specimens or in small shoals and assemble on the trawler and lugger fishing grounds, where they take the fishes falling from the nets. Here they can also best be caught.

C. Kreutzer (cited according to Lüling (5)) noticed tunas in the Skagerrak in 1951, which were smaller and striped on the belly-side. German and Danish fishermen noticed, also in 1951, small tunas of 70 to 90 cm. in length. It is not known whether these were (1) young red tunas — the most plausible explanation in my opinion — or (2) some roving specimens of *Sarda sarda*, *Euthynnus alliteratus*, or (3) genuine Bonito *Catsuwonus pelamis*, possibly wandering as far as these areas during the present period of increasing temperature in the Atlantic. It is rather improbable that it could have been white tuna or " germon " (*Germo alalunga*), as that species of tuna is particularly sensitive to cool water (below 13°C) and it has therefore not yet been found in a more northern area than the English Channel.

The tuna fishery is becoming more and more important in Germany; German science is also interested in tuna research. Naturally, we can only deal with some problems of tuna research, as the tuna only appears for a few months in the North Sea. Our tuna investigations are carried on during that phase of regeneration, during which tuna usually is not being caught, and of which little is known regarding the habitat, feeding and condition of the fish.

In the Institute of Coastal and Freshwater Fisheries, of the Federal Research Board of Fisheries, we have been dealing with the following problems since 1950:

1) Where does the North Sea tuna come from ?

2) Length and weight compositions of the tuna catches taken by German fishermen.

3) Physical condition of the North Sea tunas during their stay in the North Sea.

All tunas landed in Bremerhaven, Cuxhaven, Hamburg and Kiel were measured, weighed, and the fishing ground was ascertained. Curves were made and compared with those of the catches taken by Almadrabas and Tonnares. At present, there exist length-curves and partly even weight-curves from 1951 to 1957. Comparing our length-curves with those from spawning shoals caught off the Spanish, Moroccan and Italian coasts, it can be found whether the size-compositions of these two tuna populations resemble each other.

A comparison among our *length-measurements* shows that certain year-classes could be clearly distinguished in the catches (Figure 1). In 1952, the majority of fish were 202.5 and 242.5 cm. in length, in 1953 the peaks were at 212.5 and 237.5 cm.; in 1954 at 222.5 cm.; in 1955 at 227.5 cm. and 232.5 cm.; in 1956 at 227.5 and in 1957 at 232.5 cm. The changes in the peaks might indicate the growth rate and possibly also the fact that the North Sea tunas belong to certain spawning groups of the Atlantic and of the Mediterranean.

The latter might not in all cases be possible without making age-determinations, as shown by a comparison of the length-curve of tunas, which German fishermen caught by line in the North Sea in 1956, with the length-curve prepared by the author from 2,148 tunas caught by an Almadraba off Larache (Spanish-Morocco) in June 1956 (Figure 2).

Investigations on weight have also been made. These proved very clearly, that the tuna recovers a great part of the weight lost by spawning within 2 to 3 months on the rich feeding grounds of the North Sea. As for other fishes, the increase in weight takes place after the spawning in the autumn and also during the last weeks the tuna stay in the North Sea. In August/September, generally, the average weight of the tuna at first slightly decreases. This is due to the fact that even in September spent tunas come to the North Sea, and grow in length, without increasing their weight in the same proportion. Reserves of fat and protein do not develop until during the last weeks of their stay in the North Sea. This is usually indicated by a remarkable increase in the average weights of the tunas in October and November. Tiews (9) compared various length-groups of the catches made from August to October of 1954 and 1955, and found that in 1955, for instance, tuna of 227.5 cm. in length weighed 211 kg. in August, 205 kg. in September and 222 kg. in October. With tunas of 232.5 cm. in length the weight changed as follows: 228 kg., 218 kg., and 235 kg. With tunas of 242.5 cm. in length the weight changed during the above-mentioned months as follows: 254 kg., 248 kg., and 273 kg.

The decrease in the average body-weight of the tunas during their first weeks in the North Sea, however, does not occur every year. In 1957, for instance, it has not been ascertained. Luhmann (4) computed the feeding-coefficient of the North Sea tunas after

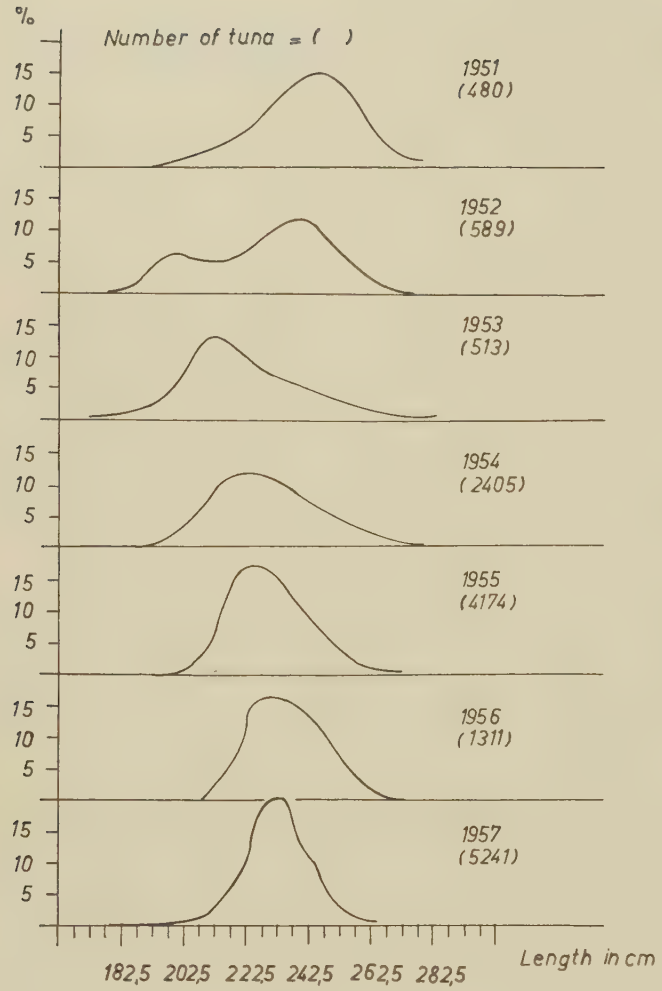


FIGURE 1. *Length-composition of German tuna catches from 1951 to 1957.*

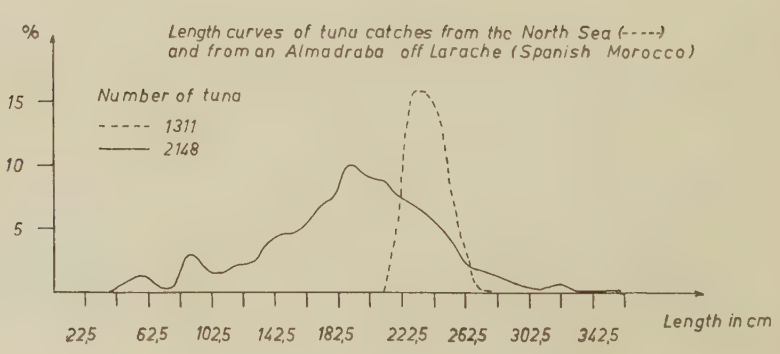


FIGURE 2.

the formula $\frac{G \times 100}{L^3}$ and found, during the fishing season in 1956/57, the following mean values for tunas of medium size (225 to 240 cm. in length):

1956:	1.755	1.890	1.905
1957:	1.745	1.775	1.835

Especially lean animals had a feeding coefficient of only 1.350; in particularly well fed animals it was approximately 2.50 by the end of their stay in the North Sea.

It may be said that the tuna increases its weight by 10% on the average during its stay of three months in the North Sea. In many cases the percentage certainly is considerably greater. The increase in weight is only due an to increase in protein and fat, but not to the gonads getting mature, which occurs later.

During the last year we also investigated the fat content of North Sea tunas. KÜHL (3), examined up to now only 8 tunas, but he usually determined the fat content of 16 parts of the body.

The investigations showed, that in the connective tissue beneath the skin of the belly-cover, the fat content may exceed 40%, in the dorsal part 33% and in the peduncle 29%. In the muscles it is only 5 to 7%. Towards the centre of the body the fat content of the muscles quickly decreases, again increasing in some animals near the spinal column. With the increasing fat content the deeper parts of muscle also develop a larger fat content. However, even then the fat content greatly decreases from the connective tissue beneath the skin towards the spinal column.

Other investigations dealt with *Ekto-parasites*, in order to find out whether the existing fauna of parasites might give a hint to relations with other tuna populations or to the former habitat in other seas. The results were hitherto negative (9). The following parasites had been found:

Parasitic Copepods:

1) *Elytrophora brachyptera* Gerstaecker, 1853, on the pseudo-branchiae and on the gill branchiae;
2) *Pseudocycnus thynnus* Brandes, 1955, between the gill-branchiae;
3) *Caligus coryphaenae* Steenstrup and Lütken, on the caudal fin;

Trematods:

4) *Hexacotyle thynni* (Delaroche, 1811) v. Nordmann, 1840 on the gill-branchiae of the first gill-arch.
5) *Tristoma onchidiocotyle* Setti, 1899 on the connective parts between the gill-archs of the right and left sides of the body (Copulae);
6) *Didymocystis wedli* Ariola, 1902, in small capsulae with 2 specimens each on the gill-branchiae;
7) *Hirudinella clavata* (Menzies, 1791) in the intestine;

Nematods:

8) *Contracaecum* (Thynnascaris) *legendrei* (Dollfus, 1933) in the intestine.

Finally, the *tagging* of tunas was also undertaken. At first, the hooked tuna was hauled alongside the vessel, tagged in the water, and then liberated. Ten tunas were so tagged, none of which was recaptured. The tagging was made by metal tags of 10 cm. in diameter, which were shot into the skin of the tuna by means of a spear-shaped rod. This method was abandoned as being too expensive.

During the recent years, we tried another method which might be more successful. With the approval and in cooperation with the Institut Scientifique et Technique des Pêches Maritimes, Paris, juvenile red tunas will be tagged off the French Atlantic coast, where they appear in large shoals off St. Jean de Luz from April to June. This tagging can be carried out by a research cutter of the above-mentioned institute. A sufficient number of experimental animals would then be available without large costs. Plastic tags, fastened to the peduncle or behind the dorsal fin by means of a Perlon thread will be used. In order not to diminish the vitality of the tunas, it is intended to stun them by means of an *electrical tuna line*. An appropriate gear for large red tunas has already been developed (2,6). Several years ago, Mr. Rosenström, Chief Engineer of Atlas-Marin, Göteborg, and myself, also Dr. Halsband and myself in cooperation with Mr. Percier, have attempted to use it for taking small red and white tunas. However, it has not yet been quite successful, as the gear designed for large red tuna cannot produce the impulse-rate required for the narcosis. For the success of the tagging experiment it is essential to maintain the pulse-rate of 70 impulses per minute. The conversion of the gear is now being done, and the experiments will subsequently be carried on.

Recaptured tagged red tunas would not only inform us about their growth, but also about the migration of the North Sea tunas, the knowledge of which is hitherto only supported by assumptions.

Literature

1. Bahr, K. Untersuchungen über den Roten Thun (*Thunnus thynnus*) in der Nordsee. Ber. d. DWK. XIII/1, S. 64-78. 1952.

2. Kreutzer, C. Thune werden elektrisch geangelt. Fischereiwelt, H. 10, 1951. S. 160.

3. Kühl, H. Die Verteilung des Fettes im Körper des Roten Thunes (*Thunnus thynnus* L.). Arch. f. Fischereiw. H. 1, 9 Jg., 1958 im Druck.

4. Luhmann, M. Diedeutsche Thunfisherei und ihre Fänge in den Jahren 1956 bis 1959. Arch. f. Fischereiw., H. 1/2, 10 Jg., 68/99, 1959.

5. Luling, K. H. Notiz Fischereiwelt, H. 11, S. 183. 1951.

6. Meyer-Waarden, P. F. Erfahrungen mit der elektrischen Thunfischangel. Fischereiwelt, H. 11, S. 176, 1951.

7. Mortensen, F. V. und Strubberg, A. C. Die Dänische Seefischerei. Handbuch der Seefischerei Nordeuropas, Band VIII, H. 2, 1931.

8. Sund, O. Die Norwegische Seefischerei. Handbuch der Seefischerei Nordeuropas, Band VIII, H. 1a, 1938.

9. Tiews, K. Biologische Untersuchungen am Roten Thun (*Thunnus thynnus*) in der Nordsee. Ber. d. DWK. XIV/3, 192/220, 1957.

Document technique
Technical Paper
N° 23

PROPAGATION OF TROUT IN LAKE ABANT BY MEANS OF ARTIFICIAL FERTILIZATION

LE DÉVELOPPEMENT DES TRUITES DANS LE LAC ABANT GRACE À LA FERTILISATION ARTIFICIELLE

by Fethi Aksiray
Hydrobiological Research Institute, Istanbul, Turkey[1]

Abstract

Half a million of trout were stocked in Lake Abant, for both the years, 1956 and 1957. They were reared in battery type incubators using water having a low but even temperature and flowing at 1.240 l/sec.

Résumé

Un demi million de truites ont été déversées chaque année, en 1956 et 1957, dans le lac Abant. Ces truites ont été élevées dans des incubateurs disposés en batterie, alimentés à raison de 1,240 l. par seconde en eau à température basse et constante.

* * *

Since 1953 stocking of lakes with young and mature Cyprinus, Esox, Lucioperca and Coregonus were tried out. However, only stocking of lakes with Cyprinus was successful. In 1954, 1955 and 1956, Dr. W. Nümann imported from Germany and Austria some 20 million fertilized and partially developed (eyed ova) Coregon eggs, which were hatched in a specially built station on the shores of Lake Iznik, in north-west Turkey, and stocked in the lake. But no fish have been caught up to now because of some technical difficulties.

In 1956, our institute was asked to set up a small trout hatchery on Lake Abant, a popular tourist resort situated in North-West Turkey (Alt. 1328 m.) The lake covers 1.25 Km^2, is 18 m. deep and is fed by streams and also, it is said, by a spring in the bottom. The only outlet flows through the river system into the Black Sea.

[1] Graphs prepared by C. Türkmen.

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 203-213, 1959.

Lake Abant is a typical eutrophic lake and is completely surrounded by water lilies. At its east and west extremities there were low-lying marshes containing an abundant aquatic flora and fauna. A dam was built which raised the level 70 cm.; the trophic areas were submerged, and the water surface increased by 10 ha. The average annual amount of plankton was 23.73 cm^3/m^3, which indicates an increased food supply.

During the winter the lake is covered by 80 cm. of ice. During summer the temperature at the surface is 22° C., and 16° C. at the bottom.

Before the hatchery was installed there were very few trout, as there had been indiscriminate fishing with harpoons, beach-seines and even dynamite.

Besides the endemic trout (*Salmo trutta abanticus* TORTO 1954), Karabalik (*Barbus lacerta escherichi* STD.) and also some *Leuciscus cephalus* sp., recently introduced, were to be found in Lake Abant.

As Lake Abant is a popular tourist resort, a station was set up in 1956 to increase the number of trout in the lake by artificial fertilization and also to cultivate trout for consumption in rearing ponds.

Because of certain technical difficulties only the first part of the programme has been realized.

The hatchery gets its water from a spring situated about 50 m. above the lake and 750 m. away. This water first settles in a 4 $m.^3$ tank connected to the incubators by means of a galvanized 2.5 inch pipe. The temperature of the water is 7°-7.25° C. all year round: it is very clear, and contains 15.98 mg/litre of oxygen. As the flow is 1.240 l. per second only, the incubators are stacked in batteries.

The hatchery was designed to accommodate a million eggs, but as the installation is not yet complete, only half a million have been hatched each year up to now.

Section A (see Fig. 1) is divided into 7 troughs (3.70 × 0.40 × 0.50 m.) containing each 3 incubators (40 × 50 × 7 cm.) and can accommodate half a million eggs.

The water then flows to section B, also made of painted zinc and of the same dimensions as channel A, but not divided into troughs. The water next flows into a 7 × 1.5 m. concrete tank, 80 cm. deep and then to another concrete tank of 8.5 × 2 m. × 1 m. This last tank is connected to the lake by a channel 20 m. long. Between pond C and the lake there are various wooden screens to regulate the level of the water. Above them there is a wire mesh screen to prevent the passage of the fry and fingerlings.

The trapping is made from November till mid-December. The eggs are fertilized and transferred into the incubators, and checked regularly. The infertile undeveloped eggs and those affected with saprolegnia are discarded during the first 30 day period of development. During the second 30 day period, the mortality is much lower.

As the temperature of the water is 7° C. it takes the eggs from 58 to 65 days to hatch, but losses are lower than when warmer water is used.

Because of this low temperature it also takes the fry 24 to 33 days to consume their yolk-sacs. The mortality rate in the fry is higher during the first two weeks of this phase than later. Altogether the losses among eggs or during the yolk-sac phase never exceeded 10 %, perhaps because the water is well aerated and does not vary in temperature. Fifteen days after they are hatched, the fry are fed on plankton. The screen between tanks B and C is removed and the fry allowed to proceed on their own. When the yolk-sac is completely consumed the fingerlings are allowed to pass to tank D. They are kept and fed there till April, then

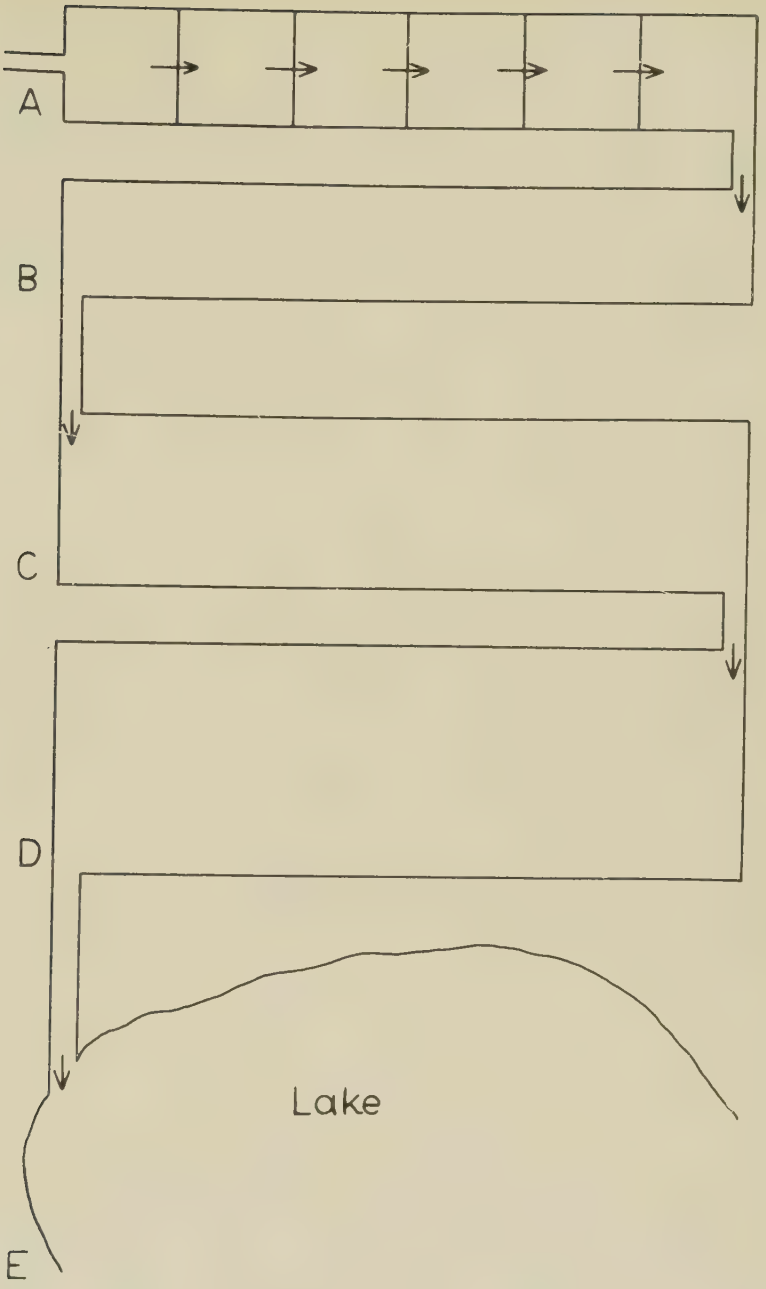


FIGURE 1. *Outlines of the hatchery built on Lake Abant:*

A) *Channel in which incubators are set;*

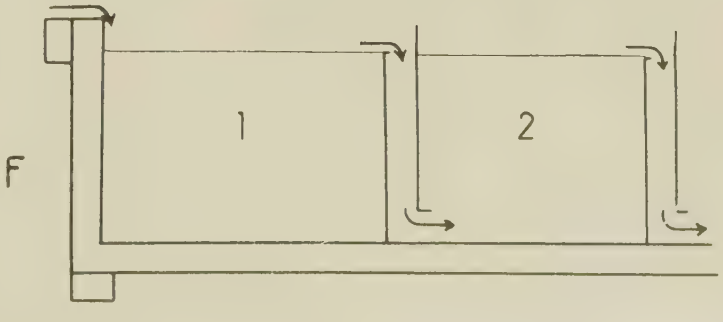
B) *Channel where the fish spend the first stage of their yolk-sac phase;*

C) *Pond where the second yolk-sac phase of the fry is spent;*

D) *Pond where the fry and fingerlings are kept;*

E) *Lake;*

F) *Longitudinal section of the incubators channel.*



they are allowed to go to the lake, a few at a time through the channel connecting tank D with the lake. Some others are put into enamelled buckets and deposited in the shallow waters near the shore.

Although the females are put back into the lake after the eggs have been removed, there are still more males than females, so a certain number of males are used for consumption. Thus, while in 1956 there was 74.72 % of males, by 1957 this ratio was only 69.70 % as shown in the following table:

Spawning season	FISH TRAPPED				Percentage of males	Eggs obtained
	Male	Female	Immature females	Total		
1956	1,632	513	39	2,184	74.72 %	521,000
1957	1,195	499	21	1,715	69.70 %	496,000

Most of the females trapped were ripe to spawn in winter, only 5.6 % would not be ripe before spring. This seems to indicate that the best time for fertilization is autumn. Furthermore trapping in the spring would be more difficult due to the presence of ice on the lake.

The numbers of females caught in the spawning period of years 1956 and 1957 are almost equal. There was, however, a slight decrease in the number of eggs obtained, perhaps due to the fact that although the trapping was begun late in 1957, many of the fish caught were relatively younger.

The same reasons can perhaps be given to explain why the losses among eggs and larvae were somewhat higher in 1956 than in 1957 as shown below:

Breeding season	Losses in eggs	Losses in larvae	Total
1956-1957 ...	3.46 %	4.73 %	8.19 %
1957-1958 ...	3.24 %	4.13 %	7.37 %

Though most of the fish were mature, their eggs were either empty or did not respond to fertilization. Although there were relatively few fish under the age of 5, these produced eggs almost all of which were healthy and responded positively. Then, too, during the spawning time, the eggs in the ripe females under the age of 5 were on average 4.39 mm. in diameter, while the diameter of the eggs from individuals over the age of 5 was 4.58 mm. The average diameter of the eggs was 4.488 mm. and the average weight of the gonads 123.2 g. Comparative data are collected in the following table:

Age of fish	Diameter of egg	Average diameter of egg	Number of eggs	Average quantity of eggs	Weight of ovarium	Average weight of ovarium
3-5	3.82-4.92	4.39	752-1,215	885	75-135	103.2
6-8	4.33-5.44	4.58	1,090-1,880	1,530	105-215	167.1

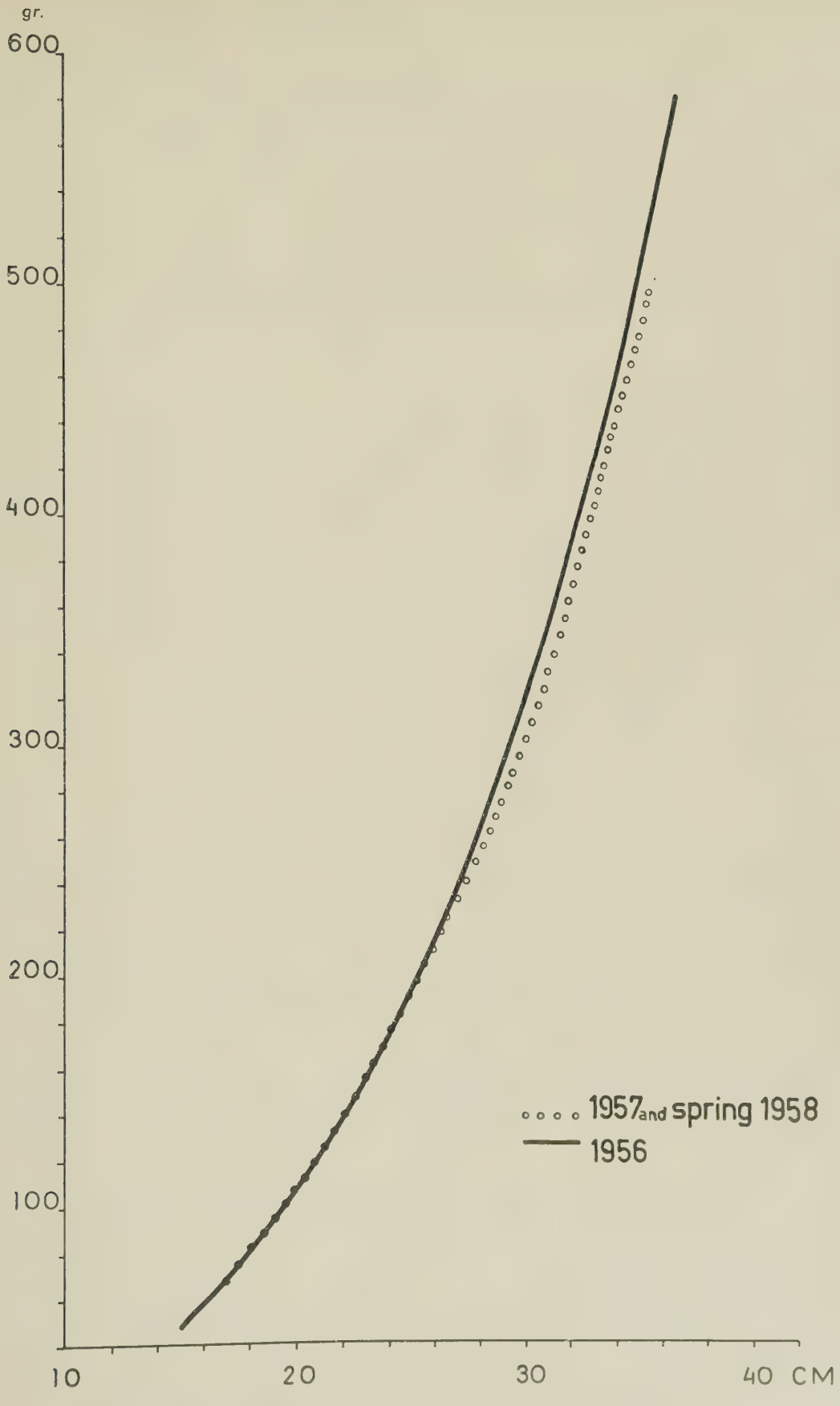


FIGURE 2. *Growth rate of the trout in 1956, 1957 and spring 1958.*

Lake Abant being a typical eutrophical lake, the trout in it develop normally as can be seen from Fig. 2. Indeed, although it was stocked with half a million trout in 1956 and with another half a million in 1957, there has been no change in the growth rate (size-weight), for two reasons:

1. the nutritive capacity of the lake is high;
2. the dam built across the outgoing stream has reinforced an already abundant food supply.

There is a third possibility for explanation and that is that all the males and the females which were too old to be of any further use were killed after they had been used for fertilization.

In spite of the fact that research on the plankton of the area begun in 1957 and 1958 has not been completed yet, the second alternative seems the most logical.

Whatever the cause for the increase in the trophic capacity of the lake, it is necessary to increase, up to a certain amount, the number of trout by artificial fertilization to take advantage of the food available. On the other hand, it is necessary to increase the size of production. This can be done by limiting the catch of fish over three years old or more than 28 cm. long.

The graph showing the average age-size proportions for 1956, 1957 and spring 1958 reveals that growth is proceeding along normal lines (Fig. 3 a, b, c). The growth is rapid up to five years old and then slows down. Thus fish born some time in February reached the following measurement by the end of June or October when they were caught:

Month when hatched	Month when trapped	Age in months	Length in mm.
Feb. 1957	22 Oct. 1957	8-9	126-156
Feb. 1958	20 June 1958	4-5	58-65

As the trout of 25 cm. have ripe eggs towards the end of the summer it is safe to surmise that they begin spawning in lake Abant as soon as they reach the age of three. Among the older females, the earliest spawning is at the beginning of October.

In 1956-1957 several catch tests were made. The increase of younger fishes proves the success of the stocking operations. In 1956 only 5 % of the trout trapped (2,525) were under 24 cm. In the fall of 1957, 28.8 % of the total trapped (2,055) were less than 18 cm. There was practically no difference between the percentage for 1956 and 1957 as far as other sizes were concerned (Fig. 4).

Finally, the graph recording a catch in the end of June 1958 shows that individuals which had a length of 16-22 cm in the previous year, 1957, reached now a length of 20-22 cm: they are carried on the 15-25 cm column of the graph and constitute 35,4 % of the total amount (Fig. 4).

Mention should be made too of the fact that in June 1958 shoals of 50-100 and more individuals measuring 58-65 mm. in length were frequently observed in the shallow waters along the shores of the lake.

There can be no doubt that this sudden appearence of such big shoals is a direct result of the artificial fertilization.

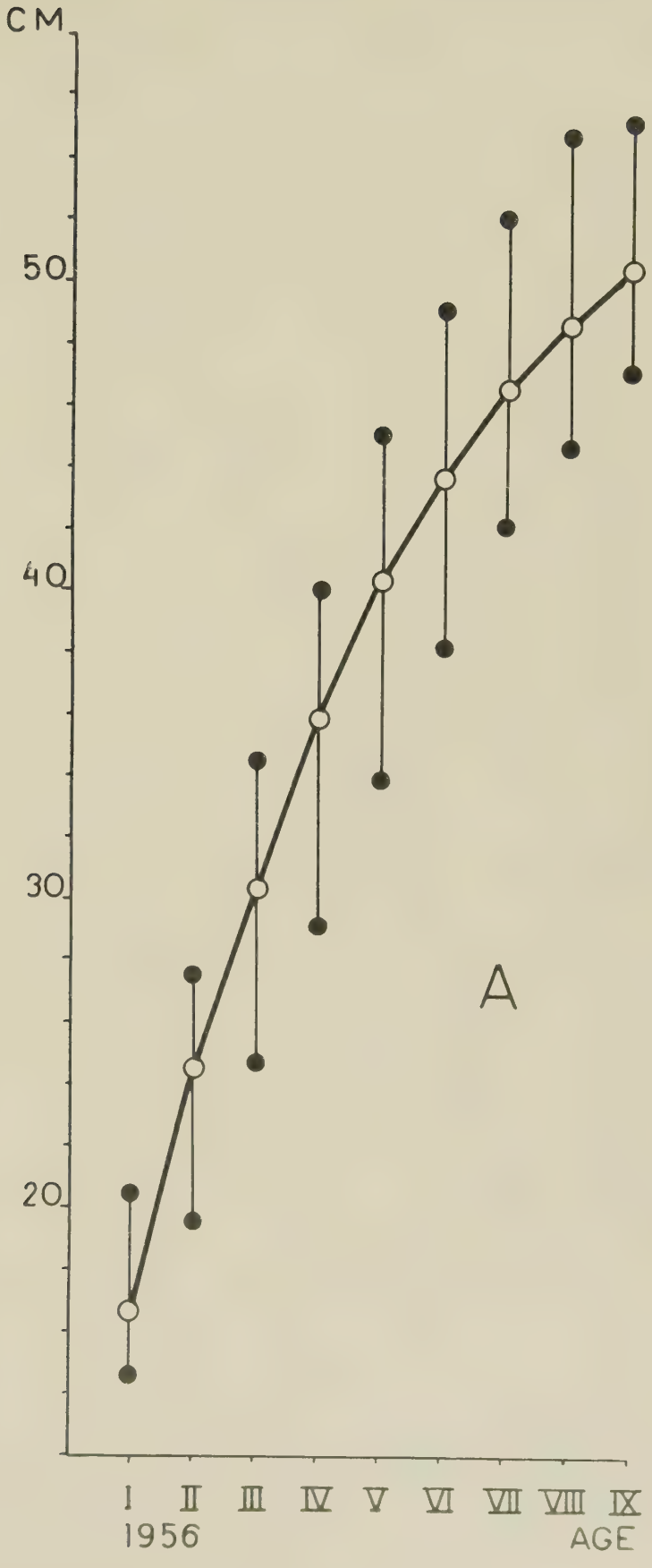


FIGURE 3A. *Age and length relation - 1956.*

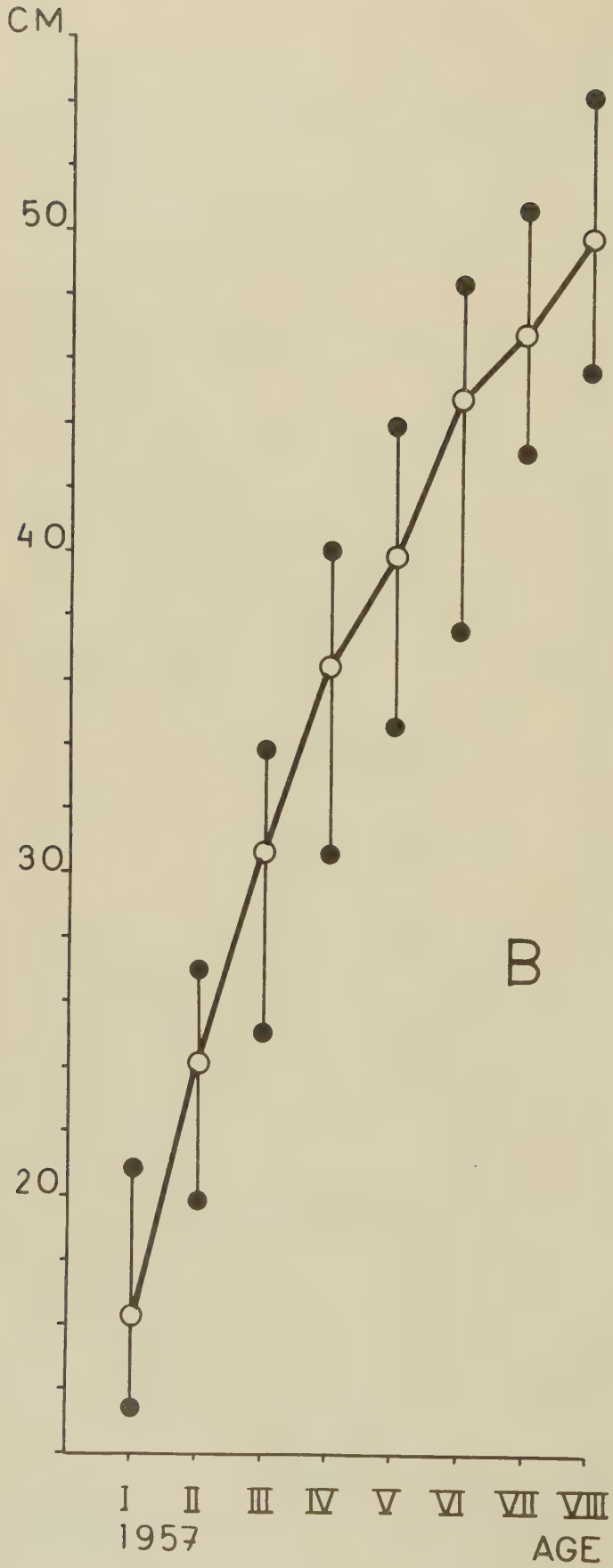


FIGURE 3B. *Age and length relation - 1957.*

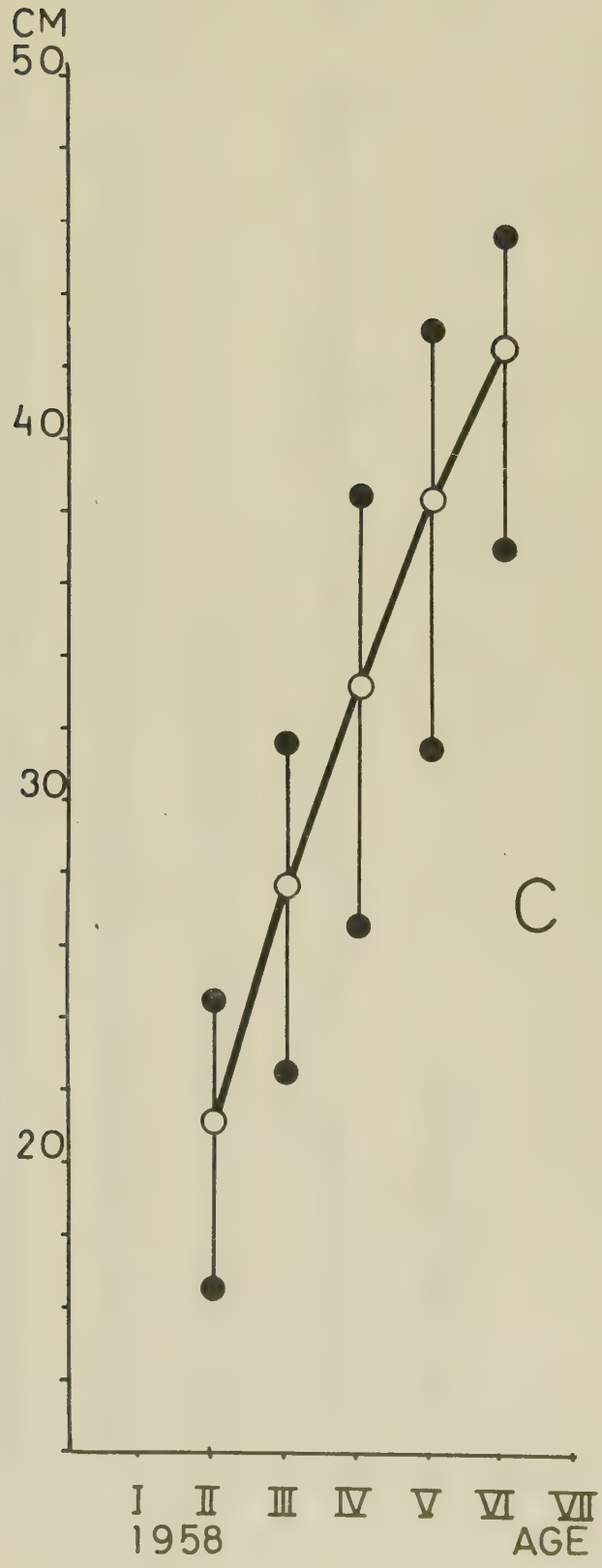


FIGURE 3C. *Age and length relation - Spring 1958*

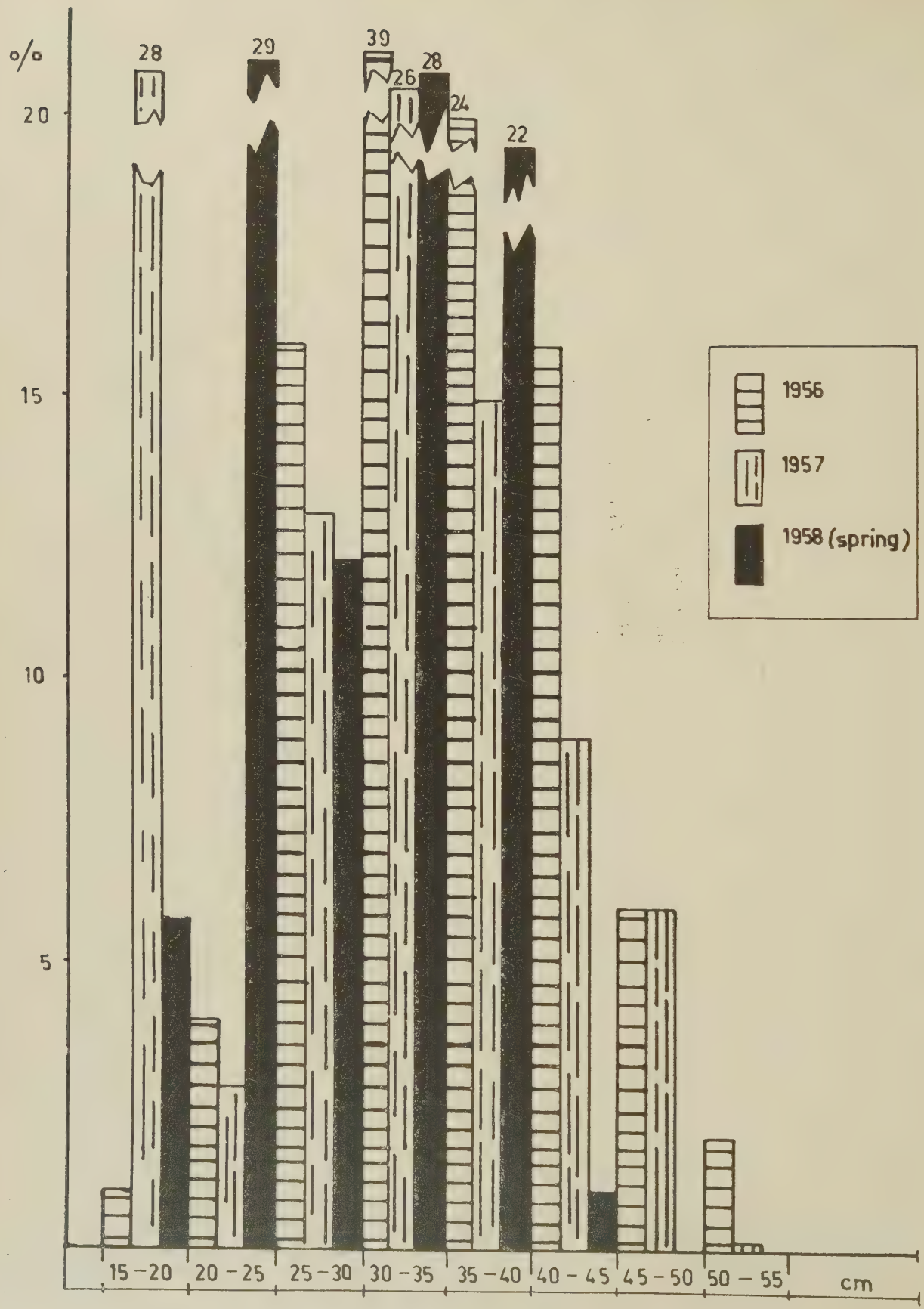


FIGURE 4. *Percentage share of size groups for 1956, 1957 and spring 1958.*

Bibliography

Dovier, A. 1955. Insémination interne, suivie de Fécondation chez la Truite Arc-En-Ciel (*Salmo irideus* Gibb.). Trav. Lab. Hydrob. Pisc. Univ. Grenoble, Fasc. unique.

Dovier, A. 1955. Action des basses températures sur la laitance de Truite Arc-En-Ciel (*Salmo irideus* Gibb.). Trav. Lab. Hydrob. Pisc. Univ. Grenoble, Fasc. unique.

Forester, R. E. 1936. Sockeye Salmon propagation in British Columbia, The Biological Board of Canada. Bull. No. LIII, Ottawa.

Foskett, D. R. 1954. Contributions to the Life History of the Sockeye Salmon. British Columbia Department of Fisheries. Paper 39.

Fry, F. E. J. 1939. A comparative study of Lake Trout Fisheries in Algonquin Park Ontario. Univ. of Toronto Studies. Biological Series No. 46.

Mitchell, G. H. 1954. Survival of Pink-Salmon spawning an intertidal area with special reference to Influence of crowding. U. S. Department of the Interior. Fish and wildlife service. Fishery Bull. 95.

Raymond, E. A. and Joseph, R. G. 1956. Blueback Salmon (*Oncorhynchus Nerca*). Age and Length at Seaward Migration Past Bonneville Dam. U. S. Dep. of the inter. Fish. and Wildlife Service No. 185.

Serbetis, C. D. 1954. La station de pisciculture du Louros et la culture de la Truite Arc-En-Ciel en Grèce. Conseil Général des Pêches pour la Méditerranée. Documents techniques 2, No. 1, Rome.

Svetina, M. 1955. Production de salmonidés de repeuplement et de consommation: Résultats pratiques obtenus en Yougoslavie. Conseil Général des Pêches pour la Méditerranée. Documents Techniques 3, No. 39, Rome.

Tortonese, E. 1954. The Trout of Asiatic Turkey. Publ. of Hydrob. Reser. Inst. Fac. Scie. Univ. Istanbul. Serie B, Tome II, Fasc. 1.

Document technique
Technical Paper
N° 24

SOME CHARACTERISTICS OF THE BIOLOGICAL AND DYNAMICAL PROPERTIES OF THE FISH SPECIES OF THE DEEP SEA (MEDITERRANEAN AREA)

QUELQUES CARACTÉRISTIQUES DES PROPRIÉTÉS BIOLOGIQUES ET DYNAMIQUES DES ESPÈCES VIVANT EN EAUX PROFONDES (ZONE MÉDITERRANÉENE)

by Carlos Bas
Laboratory of the Fisheries Research Institute, Blanes, Spain

Abstract

Summary of the biology and dynamics of the fish populations inhabiting the deep sea (Mediterranean area), with a preliminary division into the different types of fisheries.

Résumé

Exposé sommaire de la biologie et de la dynamique des populations de poissons vivant en eaux profondes (zone méditerranéene) et classement préliminaire des différents types de pêche.

* * *

Along the Catalan Coast (West Mediterranean), the exploitable fish species comprise several well characterized types. These types result from the geographical structure of the sea bottom (Bas, Morales and Rubió, 1955), which creates conditions which favour their various biological characteristics (Bas, 1956 and 1957 (a)), as well as the application of proper fishing techniques. These diverse types are located in four main zones:

a) the lagoon coastal zone;
b) the shallow zone with a sandy but never muddy bottom;
c) the zone comprising most of the continental shelf; and
d) the slope of the continental shelf.

Each zone has its own marked characteristics, both biological and ecological. A previous study (Bas, 1956), called attention to the influence of the geomorphological structure. The first zone is also found in the *valli* of the Upper Adriatic, the second is of little importance.

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 215-218, 1959.

the third is the main fishing ground, and the fourth zone supplies most of the fish in the Mediterranean Sea. The coastal lagoons are very important as they are rich in food and yield large crops — according to Professor D'Ancona, 150 kg./ha. in the *valli* and about 40 kg./ha. in the French lagoons. Along the coasts of France, Italy, Yugoslavia, Tunisia, Greece, Spain, etc. there are numerous lagoons. The dynamics and yield of these lagoons are but little investigated. There is very little data for the second zone. The third zone is the best known as it is the one principally exploited, especially the Valencia Gulf, the Adriatic Sea, the Gulf of Gabes, etc. Finally, the fourth zone is inhabited by species — crustacea and fish — whose characteristics are very suitable for commercial exploitation.

The fourth zone is characterized by a more pronounced slope and greater depth as compared with the other zones situated on the continental platform. Here two kinds of species may be distinguished: the permanent inhabitants, such as *Merlangus poutassou*, *Aristeus antennatus*, and *Aristeomorpha foliacea*, and those inhabiting the zone only during the senile part of their life, such as *Merluccius merluccius*, *Phycis blennioides*, etc. It is perhaps interesting to note that these species are bordering the abyssal zone. The *Myctophum*, relatively scarce in the conventional fishing grounds, appears in large quantities in some months of the year in the stomach of the *Merlangus*, whose stomach contents are used to study the biology of the *Myctophum* as well as the early stage of the *Aristeus*, the latter also used as food by *Merlangus*. Similar habitats produced species of different characteristics, due to the conditions of spawning and the early age. The *Merluccius* and *Phycis* are bred in shallow water, which is richer in food and has a wide and flat bottom, and the spawning occurs at the edge of the shelf (see available literature). On the other hand, as the youth of the *Merlangus* and *Aristeus* is short, they live only for a short time in shallow water and adapt themselves to deep water characteristics, that is, quick growth and precocity. The quick growth is shown by the fact that the animals born in February are in December already between 18 and 20 cm. in length. For age determination, the occipital crest (according to Menon with *Gadus minutus*), the opercular bone (Le Creen) and the otoliths are used. In commercial fishing, specimens of 1 to 2 years of age are preferred, which show in certain periods an increase in average length. Specimens of over 35-40 cm. are very uncommon. They spawn at the age of 1 year. Their food is principally *Myctophidae*, *Lampanictus*, *Aristeus*, *Macruridae*, etc. The *Merlangus* vie with the *Aristeus* of the pre-recruit phase. The interference of both species is through predation and not through food competition, because the stomach contents of *Aristeus* (Arté, not published) show an abundance of plates of the sea cucumbers of the *Synapta* group, frequent in the Mediterranean muddy bottom, but scarce in the biological remainders (Pérès). The adaptation of these species, living in deep water, is characterized by their high faculty to transform the available food into increased body weight. The optimum point of the growth curve is of a low location.

After intensive fishing exploitation of the *Merlangus*, it diminished in number, but in spite of the increased fishing rate in 1950, its average size increased. The study of the fishing curves revealed a diminution of the mortality rate in agreement with the increasing size. For the commercial fishery, this species offers the advantage that it is not very vulnerable during its early stage of life because of its living rather dispersed, and inhabiting non-exploited fishing grounds, although the latter are quite scarce in this littoral (see communication from Bas-Rubio). On the other hand, the optimum size and spawning size coincide with the desirable commercial size. Regarding the *Aristeus antennatus* things are different due to

competition between the units of fishing effort, as this shrimp inhabits the narrow valleys where the trawlers are compelled to go one after another and so disperse the *Aristeus* more and more, thus diminishing the possibility of catch for the following trawlers.

The grounds in the platform however are flat and extensive, permitting an easy dragging and an intensive exploitation which can hardly be increased, because the species here are of a greater ecological distribution and their adaptation to the relative poverty of food, proper to the Mediterranean, results in a slower growth and a lesser survival. *Mullus surmuletus*, *Mullus barbatus*, *Merluccius merluccius* and *Gadus capellanus* are the most important species, but with a relatively slower growth compared to that of the *Merlangus*. There are also other circumstances which impair fishing and contribute to their depauperation. Especially their tendency to move slowly towards the deeper water. Where the bottom is rough, there may be a new factor causing difficulty in the calculation of the different parameters for the study of the yield. Having begun an exploitation, the yield seems to diminish faster than the fishing and the natural mortality would theoretically warrant. Thereafter, it increases also faster, due to the specimens sheltering among the rocks of the bottom, thus diminishing their availability in spite of the increased fishing effort. Nevertheless, the difficulty to trawl freely means that the unit of fishing effort is not quite proportional to the density of the population, unless the latter refers to profitable fishing grounds, which is rather difficult, as present knowledge of the topography of the sea bottom is scarce. This results in increased competition between the different fishing units.

In the shallow water with sandy bottom another kind of fishing has developed; that of species of even slower growth, characterized by sedentary habits and hiding from ambush; needing therefore a large animal territory in order to be able to survive. In this case, the food is not obtained by wandering from place to place but covered from the stock available in a large territory. Although in some parts of the Gulf of Lyons this kind of fishing takes place, we know practically nothing of the biology and dynamics of these populations.

The brackish lagoons in the littoral have a rather high yield, permitting the species, which spawn in the sea, an intense growth, in consequence of the nutritive possibilities existing there, but the variability of the physical conditions does not allow for successful reproduction.

The dynamics of the four populations can therefore be characterized by: (*a*) an adaptation in form of a great metabolism; (*b*) and (*c*) slow development and growth, and (*d*) a high capacity to transform food into increased body weight.

The geographical diversity and the particular biological characteristics, especially of the feeding habits, prove the exactitude of the division of the fishing exploitation in the Mediterranean Sea into the four zones. Each division permits a subdivision, e. g. the glens of the *Aristeus* and the rocks of the *Phycis phycis* and the *Mullus surmuletus*. Morphologic differences seem to support this point of view (Bas 1957 (*b*)).

With regard to global studies, with a view to measuring the capacity of the populations of the Mediterranean, two points should be noted, which perhaps will complicate Beverton's and Holt's excellent arguments: (*a*) in some cases there is an interfering depradatory action among the different species which live together, fighting for space and existence; (*b*) there is the importance of the competition between the different units of effort and the various degrees of availability of the exploited species.

We are now composing a fishery chart, including bathymetry, bionosis, and the evaluation of the populations of the exploited species. In our opinion – in accordance with

Kesteven, Rosa and Holt — each area should be considered as an eco-system, of which not only the commercial elements form a part but also the non-utilized ones, as well as those of the environment (Bas 1957 (c)). Fishery regulations and the determination of equilibrium conditions should take into account all the integral factors. On the other hand, the consideration of an eco-system — as it is a vital unit of a superior order — supplies us with elements for the research based on parameters describing the real structure, like those in Bertelanffy's growth studies.

Bibliography

Bas, C. 1956. La géographie du fond et l'état actuel de la pêche des espèces d'intérêt industriel. C.G.P.M. Débats et documents techniques, No. 4, Rome 1957.

Bas, C. 1957 (a). Consideraciones sobre el crecimiento diferencial de la cabeza de los peces. III Reunión sobre Productividad y pesquerías. Instituto de Investigaciones Pesqueras. 92-97.

Bas, C. 1957 (b). Algunos problemas de la pesca al arrastre en los caladeros profundos. III Reunión sobre Productividad y Pesquerías. Instituto de Investigaciones Pesqueras, 61-64.

Bas, C. 1957 (c). Barcelona y la Pesca Catalana. Cátedra Ciudad de Barcelona. Universidad de Barcelona.

Bas, C., Morales, E., Rubio, M. 1955. La pesca en España. I Cataluña, Barcelona.

Bertelanffy, V. 1949. Problems of organic growth. Nature 163, 156-158.

Beverton, R. J. and Holt, S. J. 1957. On the dynamics of exploited fish populations.Fishery Investigations, S. II, V: XIX.

D'Ancona, U. 1956. Etangs et lagunes saumâtres du littoral italien et leur exploitation piscicole. C.G.P.M. Documents de Travail.

Suau, P. and Vives, F. 1957. Contribución al studio del salmoneto de fango *Mullus barbatus* del Mediterráneo Occidental. Investigación Pesquera, V. IX, 97-119.

Vives, F. and Suau, P. 1956. Sobre la biología de la mollera *Gadus capellanus*. Investigación Pesquera, V. V., 3-12.

Document technique
Technical Paper
N° 25

LES ASSURANCES SOCIALES DES MEMBRES DES COOPÉRATIVES DE PÊCHEURS EN YOUGOSLAVIE

SOCIAL SECURITY FOR MEMBERS OF FISHERY COOPERATIVES IN YUGOSLAVIA

par L. Krstinić
Secrétariat de l'Agriculture, Direction de la Pêche, Zagreb, Yougoslavie

Résumé

Après avoir décrit quels ont été les développements du mouvement coopératif en Yougoslavie depuis le début du siècle, l'auteur indique le régime d'assurances sociales dont bénéficient les pêcheurs.

Abstract

The development of the cooperative movement in Yugoslavia since 1900 is described as well as the social security scheme for fishermen.

* * *

Des coopérative de pêcheurs ont été formées avant la première guerre mondiale pour l'achat en commun de bateaux de pêche, de filets et d'engins de pêche. La salaison des sardines et des anchois en commun, constituait également une activité très importante. Entre la première et la deuxième guerre mondiale les coopératives de pêcheurs, qui avaient survécu à la guerre, ont continué à développer leurs activités dans le même cadre. En outre, la Fédération des coopératives de pêcheurs avait été fondée à Split pour organiser la salaison en commun d'après les méthodes modernes et pour l'exportation du poisson salé.

Après la libération du pays, grâce aux nouvelles relations d'ordre social et économique, le mouvement coopératif parmi les pêcheurs est devenu pour ainsi dire national. Les pêcheurs se sont tournés, comme les agriculteurs, vers l'organisation de coopératives de production et vers la construction de nouvelles unités modernes. Les coopératives d'avant-guerre ont été réorganisées dans le même sens. Dans la plupart des cas les pêcheurs, membres des coopératives, avaient eux-mêmes coupé le bois et construit les bateaux. Le gouvernement yougoslave avait également aidé les nouvelles coopératives en accordant des crédits d'investissement pour l'achat de nouvelles unités, de filets, de moteurs diesel, etc.

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 219-220, 1959.

Les coopératives de pêcheurs sont plutôt de petites organisations. Ces coopératives ne jouent pas seulement un rôle au point de vue de la production, mais elles sont aussi très intéressantes pour assurer la nourriture de la population sur les îles, en particulier pendant la saison touristique. Une tendance à la concentration se manifeste de plus en plus.

En vertu d'une décision du gouvernement yougoslave en date du 1er juin 1955 et d'une déclaration ultérieure en date du 6 juillet 1957, les pêcheurs appartenant aux entreprises de pêche, les pêcheurs membres des coopératives et les pêcheurs individuels (c'est-à-dire non affiliés à une coopérative) bénéficient d'un régime spécial en matière d'assurances sociales, le personnel administratif (personnel non embarqué) étant soumis au droit commun. La cotisation est calculée en fonction d'un salaire forfaitaire et sans tenir compte du gain effectivement réalisé.

Lorsqu'il s'agit d'entreprises et de coopératives possédant des bateaux et engins plus mécanisés, on majore de 20 % les salaires forfaitaires et l'on déduit au contraire 20 % s'il s'agit de bateaux et d'engins artisanaux.

Pour bénéficier du régime spécial d'assurance les pêcheurs des trois catégories doivent réunir un total de 208 heures de travail (26 journées de 8 heures) au cours des six derniers mois. L'assurance couvre les accidents, les maladies professionnelles et non professionnelles, l'invalidité et la vieillesse.

En ce qui concerne les allocations familiales, les pêcheurs bénéficient d'un régime commun valable pour tous les travailleurs et les employeurs yougoslaves. Ils reçoivent 3.000 dinars par mois pour chaque enfant jusqu'à 18 ans ou, si les enfants poursuivent les études, jusqu'à la fin de ces études mais au plus tard jusqu'à 25 ans. Le revenu que le travailleur ou l'employeur retire d'une activité agricole vient en déduction du montant mensuel de ces allocations.

Document technique
Technical Paper
N° 26

DOCUMENTATION GRAPHIQUE SUR CERTAINS ENGINS DE PÊCHE UTILISÉS DANS LES LAGUNES LITTORALES ESPAGNOLES

GRAPHIC DOCUMENTATION ON SOME FISHING GEAR USED IN SPANISH COASTAL LAGOONS

par F. Lozano Cabo
Institut espagnol d'océanographie, Malaga, Espagne

Résumé

Description sommaire des principaux engins de pêche utilisés dans les lagunes littorales espagnoles, accompagnée de 49 figures.

Abstract

Short description of the main fishing gear used in Spanish coastal lagoons: 49 figures are attached.

* * *

Le texte intégral de ce document a été publié dans la série « *Etudes et revues* » du CGPM (No. 9).

This paper has been published in the series " *Studies and Reviews* " of the GFCM (No. 9).

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 221, 1959.

Document technique
Technical Paper
N° 27

ÉVALUATION DE LA PRODUCTION DES EAUX INTÉRIEURES FRANÇAISES ET DE LA CONSOMMATION DU POISSON EN PROVENANCE DE CES EAUX

EVALUATION OF THE PRODUCTION OF FRENCH INLAND WATERS AND CONSUMPTION OF THE FISH CAUGHT IN THOSE WATERS

par René Charpy
Direction générale des Eaux et Forêts, Ministère de l'Agriculture, Paris, France

Résumé

La production annuelle totale des plans d'eau français a été calculée en prenant pour base leur surface (réelle ou évaluée) et le rendement moyen annuel déterminé selon la formule du Professeur Léger. Les possibilités d'amélioration de la production sont indiquées. Un tableau résume l'ensemble de la situation. Ce document contient également des données relatives à la consommation du poisson d'eau douce en France.

Abstract

The total annual production of French inland waters is calculated on the basis of their surface (actual or evaluated), and of their production rate per hectare according to Prof. Leger's formula. The possibilities for improving the production are indicated. The overall situation is summarized in a table. Data are given concerning the consumption of freshwater fish in France.

I. *Détermination de la surface des plans d'eau productifs*

A. - Fleuves et rivières du domaine public (Cours d'eau navigables et flottables, où le droit de pêche appartient à l'Etat).

Les statistiques officielles donnent les chiffres suivants:

	Largeur moyenne	*Longueur*	*Surface*
Fleuves et rivières navigables	98 mètres	8 765 km	85 897 ha
Rivières flottables	22 m. 50	2 500 »	5 625 »
Totaux		*11 265 km.*	*91 522 ha*
B. - Canaux . . . . . (où le droit de pêche appartient à l'Etat)	10 m.	2 310 km.	2 310 ha
Totaux A. et B.		*13 575 km.*	*93 832 ha*

C. - Cours d'eau non navigables ni flottables
(où le droit de pêche appartient aux propriétaires riverains).

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 223-229, 1959.

Selon les évaluations les chiffres sont très divers, certains auteurs ayant tenu compte de l'ensemble des cours d'eau, quelle que soit leur importance, d'autres ayant cherché à évaluer la longueur des cours d'eau non navigables ni flottables, présentant un intérêt piscicole et laissé de coté les cours d'eau de très faible importance ou encore ceux s'assèchant périodiquement.

Dans la présente note, nous utilisons les chiffres résultant d'une statistique hydraulique, établie en 1878 par l'Administration des Ponts et Chaussées, statistique d'où il résulterait qu'en France il y aurait, en cours d'eau non navigables ni flottables, une longueur de 258 574 kilomètres qui, très approximativement, se répartissent comme suit:

	Largeur moyenne	*Longueur*	*Surface*
Petites rivières non navigables ni flottables . . .	10 m.	20 851 km	20 851 ha
Ruisseaux	1 »	87 649 »	8 765 »
Petits ruisseaux	0,50	150 074 »	7 504 »
Totaux		*258 574 km*	*37 120 ha*

D. - Lacs du domaine public

(où le droit de pêche appartient à l'Etat).

Les statistiques officielles donnent pour ces lacs une surface de 50 000 hectares.

E. - Lacs de retenue de barrage

(où les droits de pêche ont été cédés à l'Etat).

En vue de la production de l'électricité, de nombreux barrages ont été établis sur divers cours d'eau. Les lacs de retenue ainsi créés représentent environ 25 000 ha.

Sur ces lacs, qui pour leur quasi totalité appartiennent à l'Electricité de France, les droits de pêche ont été cédés en 1954 à l'Etat (Ministère de l'agriculture).

F. - Etangs privés

Les statistiques officielles donnent pour ces étangs privés en état de rapport une surface approximative de 110 000 ha.

Il y a, en outre, environ 25 000 hectares d'étangs abandonnés, ou, dans lesquels, aucune disposition n'a été prise en vue d'une production méthodique.

G. - Etablissements privés de trutticulture

La France comporte 260 établissements de pisciculture privés, produisant environ 3 000 tonnes de truites de restaurant par an.

En résumé, la surface des plans d'eau douce productifs, s'établit comme suit:

1) Cours d'eau

	Longueur	*Surface*
Fleuves et rivières du domaine public	11 265 km.	91 522 hectares
Canaux	2 310 »	2 310 »
Cours d'eau non navigables ni flottables	258 574 »	37 120 »
Totaux	*272 149* »	*130 952* »

2) Lacs

Lacs du domaine public	50 000	hectares
Lacs de retenue de barrage	25 000	»
Totaux	*75 000*	»
Totaux pour les cours d'eau et les lacs	*205 952*	*hectares*
3) Etangs privés	*108 800*	*hectares*

4) Etablissements privés produisant la truite de restaurant
260 établissements produisent environ 3000 tonnes par an.

II. *Evaluation de la production des eaux intérieures*

Pour évaluer la production des eaux intérieures, il a été fait état des formules établies jadis par le Professeur Léger, du moins pour ce qui concerne les cours d'eau et les lacs, à savoir:

$K = 10\ B$ dans les plans d'eau à truites et $K = 20\ B$ dans les plans d'eau à poissons blancs, où K est le rendement annuel du plan d'eau à l'hectare et B sa capacité biogénique.

Certes, ces formules ne sauraient donner que des résultats approximatifs. En outre, il y a lieu de considérer que dans les eaux particulièrement chaudes (donc ailleurs qu'en France), les résultats donnés par l'application des formules du Professeur Léger doivent être multipliés par un certain coefficient.

Déjà en France, nous constatons que si ces formules sont valables dans certains cours d'eau de montagne, elles ne le sont plus dans d'autres cours d'eau. C'est ainsi, par exemple, que dans les petits fleuves côtiers de la Normandie orientale, les rendements réels sont très supérieurs à ceux que donnerait l'application des formules du Professeur Léger. Des études sont d'ailleurs actuellement en cours, en vue de déterminer l'importance du coefficient par lequel il conviendrait pour ces cours d'eau, de multiplier les résultats donnés par les formules du Professeur Léger. Dans les petits fleuves côtiers visés ci-avant, il se pourrait que ce coefficient soit de l'ordre de 2,5 à 3.

Quoi qu'il en soit, nous avons cru devoir, pour le moment, appliquer telles quelles les formules du Professeur Léger, qui aboutissent aux évaluations suivantes:

Fleuves et rivières navigables

Avec beaucoup de prudence, semble-t-il, nous avons chiffré à 4 leur capacité biogénique, correspondant à un rendement moyen annuel à l'hectare de 40 kg, soit pour 85 897 hectares, environ *3 400 tonnes* par an.

Une amélioration de la productivité de ces eaux pourrait être obtenue par la lutte contre la pollution, la suppression du braconnage et la protection de la reproduction. Toutefois, en raison des nécessités de la navigation, nous ne pensons pas qu'il puisse être possible, pour ces eaux, d'obtenir une amélioration de la production de plus de 1 500 tonnes, ce qui porterait leur production totale à 4 900 tonnes, correspondant à un rendement annuel à l'hectare d'environ 57 kg, c'est-à-dire à une capacité biogénique de 5,7.

Rivières flottables

Nous avons estimé leur capacité biogénique à un peu moins de 4, correspondant à un rendement annuel à l'hectare un peu inférieur à 40 kg, soit pour 5 625 hectares à environ *200 tonnes.*

Il semble que cette production pourrait être augmentée d'environ 137 T 500 pour être portée à 337 T 500, correspondant à une capacité biogénique de 6, soit à un rendement moyen annuel à l'hectare de 60 kilos.

Canaux

En raison des nécessités de la navigation, l'amélioration de la production des canaux, bien que réalisable, ne saurait, dans les conditions actuelles, être très appréciable. L'essentiel serait de ne pas y prévoir de chômage à l'époque de la fraie des cyprinides.

Leur production peut être évaluée à environ 56 kilos par hectare et par an (capacité biogénique de 5,6), soit pour 2 310 hectares, une production annuelle d'environ . . . . . *130 tonnes*

Cours d'eau non navigables ni flottables

Petites rivières

Nous avons évalué leur rendement moyen annuel à l'hectare à 50 kg, (capacité biogénique de 5), soit pour 20 851 hectares . . . . . *1 040 tonnes*

Ruisseaux

Leur rendement moyen annuel à l'hectare peut être évalué à 50 kg, (capacité biogénique de 5), soit pour 8 765 hectares . . . . . *440 tonnes*

Petits ruisseaux

Nous avons évalué leur rendement moyen annuel à l'hectare, à 33 kilos (capacité biogénique de 3,3), soit au total environ . . . . . *225 tonnes*

L'ensemble de la production des cours d'eau non navigables ni flottables serait ainsi de l'ordre de . . . . . *1 705 tonnes*

Nous pensons qu'une intensification et une rationalisation des repeuplements, puis une meilleure répartition des réserves, permettraient d'accroître de 147 tonnes 500 la production des petites rivières non navigables ni flottables, et de 438 tonnes, celle des ruisseaux, ce qui porterait la production totale annuelle . . . . . *2 290 T 500*

Lacs du Domaine public

Nous avons évalué leur production annuelle à 14 kg. à l'hectare, soit pour 50 000 hectares, à . . . . . *700 tonnes*

Cette évaluation est d'ailleurs sans doute trop basse. C'est ainsi, par exemple, que le lac du Bourget donne jusqu'à 36 kg. par hectare et par an.

Au surplus, nous pensons que cette production pourrait être accrue d'environ 250 tonnes, ce qui la porterait à 950 tonnes par an.

Lacs de retenue de barrage

Par suite de la variation des niveaux la production de ces plans d'eau est certainement très faible. Nous l'avons évaluée à 10 kg. par hectare et par an, soit au total, à . . . . . *250 tonnes*

Mais nous sommes persuadés qu'en y mettant le prix, des repeuplements artificiels permettraient de doubler cette production, qui atteindrait ainsi 500 tonnes.

Etangs privés

Nous avons évalué la production moyenne annuelle des étangs privés en état de rapport, à 120 kg. par hectare soit au total à (ce chiffre, toutefois, est peut-être un peu fort) . . . . . *13 200 tonnes*

Par l'emploi judicieux et généralisé des engrais et en utilisant des races sélectionnées à croissance rapide, la production moyenne annuelle à l'hectare pourrait, semble-t-il, atteindre 180 kg, ce qui porterait la production totale de nos étangs à 22 000 tonnes.

Etablissements de pisciculture

Ainsi que déjà dit, leur production (truites de restaurant) est annuellement de . . . . . *3 000 tonnes*

Nous avons résumé dans le tableau ci-après, les données relatives à la production de nos divers plans d'eau. Toutefois, il n'y a pas été tenu compte de la production afférente aux poissons grands migrateurs (saumon, alose et esturgeon), car il est assez difficile de déterminer le montant de cette production. Cependant, on peut signaler que notre production en saumons est de 260 tonnes par an, d'une valeur à la production de 520 millions de francs.

On peut dès lors avancer, mais avec beaucoup de réserves, que notre production métropolitaine en poissons d'eau douce, non compris les grands migrateurs, est au total de 22 500 tonnes environ, soit

3 000 T (13 %) pour la truite de restaurant
6 300 T (28 %) pour les poissons de nos cours d'eau et de nos lacs et
13 200 T (59 %) pour les poissons d'étangs.

C'est dire d'ores et déjà l'importance des problèmes soulevés en France par l'exploitation de nos étangs (carpes, tanches, gardons, brochets, blackbass).

Mais si maintenant l'on passe de la notion tonnage à la notion prix, on peut dire, toujours avec les mêmes réserves, que notre production totale en poissons d'eau douce, non compris les poissons grands migrateurs parait être d'une valeur de 4 365 000 000 Frs. environ, dont:

1 050 000 000 Frs. (24 %) pour les truites de restaurant
1 480 000 000 Frs. (34 %) pour les poissons de nos cours d'eau et de nos lacs, et
1 835 000 000 Frs. (42 %) pour les poissons d'étangs.

Catégories de plans d'eau	Superficies en hectares	Production annuelle en tonnes	Possibilités d'amélioration de la production annuelle en tonnes	Production vers laquelle il parait possible de tendre, en tonnes
A) Fleuves et rivières du domaine public (fleuves et rivières navigables et flottables)				
a) rivières navigables	85.897	3.400	1.500	4.900
b) rivières flottables	5.625	200	137,5	337,5
B) Canaux	2.310	130	137,5	130
	93.832	*3.730*	*1.637,5*	*5.367,5*
C) Cours d'eau non navigables ni flottables				
Petites rivières ni navigables ni flottables	20.851	1.040	147,5	1.187,5
Ruisseaux	8.765	440	438	878
Petits ruisseaux	7.504	225	438	225
	37.120	*1.705*	*585,5*	*2.290,5*
D) Lacs du domaine public	50.000	700	250	950
E) Lacs de retenue de barrage ..	25.000	250	250	500
F) Etangs privés	108.800	13.200	8.800	22.000
G) Etablissements de pisciculture	260 établissements	3.000	500	3.500
	314.750 hectares et 260 établissements	*22.585 T.*	*12.023 T.*	*34.608 T.*

Si la production de truites de restaurant ne représente qu'un tonnage relativement modeste (13 % au total), elle n'en tient donc pas moins une place appréciable dans l'économie piscicole française, puisqu'elle atteint environ 24 % de la valeur totale de la production métropolitaine en poissons d'eau douce (grands migrateurs non compris).

Au surplus, étant donné la situation actuelle du marché intérieur, il paraîtrait très réalisable d'accroître d'environ 500 tonnes par an, d'une valeur de 350 millions de francs, la production française de la truite de restaurant.

III. *Importations - Exportations*

La situation est résumée dans le tableau suivant:

On constate donc, en moyenne, un déficit approximatif de 10 000 quintaux d'une valeur de 540 millions de francs.

	1956		*1957*	
	Poids	*valeur*	*Poids*	*valeur*
	Qx	millions de frs.	Qx	millions de frs.
Importations	15 652	666 464	15 344	653 843
Exportations	5 640	106 800	6 755	132 076
	10 102	*559 664*	*8 589*	*521 773*

IV. - *Consommation*

La consommation française des poissons d'eau douce est approximativement la suivante:

production annuelle	22 500 tonnes
excédent de nos importations sur nos exportations	1 000 tonnes
Total	*23 500 tonnes*

soit pour 42 millions d'habitants, environ 535 grammes par an et par habitant.

Mais si l'on tient compte de ce que dans certaines villes comme Paris et Lyon, et dans certaines régions où fonctionnent les garanties syndicales (Forez), ou qui disposent de magasins à succursales multiples (Sud-Est de la France), la consommation de poisson est nettement plus élevée que la moyenne, le chiffre de cette consommation pour le reste de la France doit être considéré comme tout à fait minime.

(A Lyon, par exemple, la consommation de poisson d'eau douce est de l'ordre de 860 grammes par an et par habitant, ce qui n'est d'ailleurs pas bien important).

En somme le poisson d'eau douce n'entre en France que pour une part extrêmement faible dans l'alimentation humaine, même chez les populations riveraines des cours d'eau.

Ajoutons que sur 10 kg. de poisson d'eau douce capturés par des pêcheurs à la ligne, 9 environ paraissent consommés par eux et 1 seulement est commercialisé.

Document technique
Technical Paper
N° 28

POLYZOAN COLONIES IN FOULING ON FLOATING VESSELS IN THE NORTHERN ADRIATIC (ROVINJ)

PRÉSENCE DE COLONIES DE BRYOSOAIRES DANS LES SALISSURES DES COQUES DANS LE NORD DE L'ADRIATIQUE (ROVINJ)

by M. Nikolić
Institute of Marine Biology, Rovinj, Yugoslavia

Abstract

Studies have been carried out on boats and on buoys. The various species of Polyzoan fauna are mentioned. The author stresses the importance of the cleaning of hulls twice yearly and the advantage of antifouling paint with a longer lasting effect.

Résumé

La salissure des coques et des bouées a été étudiée. Les différentes espèces de bryozoaires rencontrées sont mentionnées. L'auteur insiste sur l'intérêt qu'il y a à opérer le carénage tous les six mois et l'avantage que présentent les peintures anti-salissantes à efficacité prolongée.

* * *

One category of fouling organisms is formed by polyzoan colonies. These organisms are among the first settlers on all floating vessels, arriving immediately the hull becomes covered by Bacteria and Diatoms colonies. These build on the substratum a thin slimy coating and thus prepare a suitable ground for the bryozoans and others.

One month after Polyzoan larvae have settled, their colonies cover approximately 15 % to 20 % of the area, while tube worms (genera *Salmacina*, *Spirorbis*), Synascidiae (*Botryllus violaceus*) and barnacles (*Balanus amphitrite*) cover only 5 %, the rest remaining free of microscopic organisms.

Most of the ship hulls we investigated are cleaned twice yearly so that the periods of fouling are relatively short. As the organisms settle on hulls in harbours, they must withstand the friction of water during their further development when the ship is sailing.

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 231-236, 1959.

Fouling organisms settle on hulls in overlapping zones as follows:

1. In the upper zone (from sea level to ca. 10 cms. below): *Enteromorpha*, sometimes also *Ulva*, with *Spirorbis* between. *Enteromorpha* is most developed on the middle section of the hull, but reaches even deeper around the steering area. Polyzoan colonies do not occur in this zone. PASPALEFF (1935) asserts that Polyzoa are not likely to settle near the sea level, which agrees with our observations.

2. The next zone is mostly animals, such as polyzoan colonies (encrusting and erect forms), hydroids, barnacles, shells, Ascidians, Synascidians and tube worms, etc.

3. In the lowest zone: few polyzoan colonies while tube worms prevail, and at the keel of the ship the tube worms take full possession.

Fouling is more developed in the middle parts of hulls and in those points which are protected against the action of the water. No changes due to the action of water were found in the form of individuals in the structure of colonies, as the literature on the subject asserts.

The average weight of fouling per square meter after six months of growth was found to be 2 kg. 350 gr. in wet condition, and only 476 gr. in dry condition. For a vessel with some 50 sq. meters of fouled bottom this amounts to about 100 kg. in wet condition and 23 kg. in dry condition. Such weight and growth reduces the speed of the ship and tests showed that after 6 months a vessel capable of sailing at 6 knots is slowed down by as much as 1 knot.

We also investigated fouling on buoys which being permanently anchored and afloat provide favourable conditions for fouling. Polyzoan colonies dominate and are among the first settlers. They settle approximately 20 cms. below the sea level, and extend on chains to a depth of 16 meters. The water where we made our observations was 18 to 21 meters deep. *Enteromorpha*, and sometimes *Ulva*, occur above the polyzoan colonies, *Spirorbis* settles amongst Polyzoan colonies, as well as, in a somewhat lower position, *Salmacina*, *Spirographis* (frequently found on piers), *Ostrea edulis*, and *Mytilus galloprovincialis*.

An interesting case was that of a fishing vessel anchored for three years in the port of Vrsar without cleaning. The fouling on the right half of this hull was much more developed than that on the left half. According to the fishermen, the right side had remained turned toward the south. We found that the following organisms had settled there: 600 *Spirographis spallanzani*, innumerable *Mytilus galloprovincialis* 8 cms. in diameter, and attached in bunches, 300 *Ostrea edulis* 8 cms. in diameter, some 200 specimens of Ascidians measuring 10 cms. many solitary and colonies of tube worms, and polyzoan colonies in many layers. Encrusting forms of Bryozoans had overgrown the small number of barnacles, and had attached themselves even to the tubes of *Spirographis spallanzanii*.

In most cases the same species occurs on ships which had been afloat for 6 months without cleaning and on buoys which are usually afloat for several years. On buoys, the arrangement of the fouling into zones tends to disappear with time, but on ships the upper zone of algae *Enteromorpha*, the intermediate zone where Polyzoan prevail, and the lower zone of tube worms remain always distinct. Many authors consider barnacles to be typical of the fouling on floating vessels; we found, in our region, that polyzoan colonies are the most typical.

The Polyzoa are represented by the following species:

On ships: *Bugula neritina* L., *Bugula avicularia* L., *Zoobotryon pellucidum*, *Aetea truncata*, *Aetea recta*, *Schizoporella* sp., *Lepralia pallasiana* Moll.

On buoys: *Bugula neritina*, *Bugula avicularia*, *Scrupocelaria reptans*, *Crisia eburnea*, *Bowerbankia imbricata*, *Aetea truncata*, *Schizoporella* sp.

The cosmopolitan *Bugula neritina* is strongly represented in ship fouling in the Adriatic. From April to October (summer period), its single colonies attain a length up to 6 cms., but from October to April (winter period) they grow considerably less, ca. 2 cms. In the summer period some 1,000 colonies settle on an area of 50 sq. meters, but in the winter period only 300 to 500.

Bugula avicularia is less represented, and at the end of the summer, it averages only about 2 cms.

Zoobotryon pellucidum grows quickly in summer and single colonies attain a length of 10 cms. and more.

Encrusting forms of polyzoan colonies (*Lepralia pallasiana*) grow discs of 2 to 6 cms. in diameter in the 6 months from April to October, but from October to April it grows only 1.5 to 3 cms. In a year they will cover approximately 5 to 10 sq. meters, of an available area of 30 to 50 sq. meters.

Bugula neritina grows stronger on buoys where its single colonies attain a size of ca. 10 cms. in six months.

In the same period *Scrupocellaria reptans* form colonies with a diameter of 6 cms. and 2 to 3 cms. thick.

Aetea truncata occurs on buoys more frequently. Its colonies spread all over the immersed parts of the buoy, attaining their maximum in the summer months.

The encrusting form *Schizoporella violacea* seems to develop best on buoys. We found that discs develop within 6 months to a diameter of 10 cms. Later, because they lack space, they tend to lift themselves from their bed and to form tubular and dichotomously branching colonies. Such polyzoan colonies were found on buoys anchored in the Limski Kanal near Rovinj. They measured up to 30 cms. and were approximately 12 years old.

Colonies of *Zoobotryon pellucidum* were discovered in the same area on buoys anchored to oysterbeds. In late spring (early days of June), colonies of *Zoobotryon pellucidum*, measuring up to 30 cms., may be found on these buoys, which promote the growth of oysters by sheltering various microorganisms.

Many other authors quote various Polyzoan species as very important in the fouling of floating vessels. Mawatari and Kobayashi (1954) found 9 species of Polyzoa in such fouling. Coe and Allen (1937), whose observations covered a period of 9 years, established 16 species of *Polyzoa* on the experimental blocks and plates they used.

On the other hand, Caspers (1952), investigating buoys off Heligoland found only one species of *Membranipora pilosa* (*L.*) in compact discs.

All other authors stress the importance of Polyzoan colonies in fouling. Since some species are rather resistant to antifouling paints, they are apt to be among the first to settle on ship

hulls. We frequently found tube worms settled on dead Polyzoan discs. By experimenting with antifouling paints we discovered that Polyzoan colonies were among the first to cross the barrier between the painted and the unpainted parts of ships, or from the unpainted to the painted side of the plate. We observed, furthermore, that the growth of polyzoan colonies is stronger in summer.

From those observations it follows, under the existing conditions, that the cleaning of ship hulls twice yearly is both necessary and beneficial. By using more effective antifouling paints (Ragg, 1955), which remain efficacious for more than 9 months, the need for cleaning could be reduced to once yearly, which would cut the cost of maintenance. The most appropriate time for such cleaning and painting would be in April or in May.

Bibliography

Caspers, H. Der tierische Bewuchs an Holgoländer Seetonnen, Helgoländer wissensch. Meeresuntersuch., Bd. 4, H. 2 (1952).

Coe, W. R., and Allen, W. E. Growth of sedentary marine organisms on experimental blocks and plates for nine successive years. Bull. Scripps Inst, of Ocean., Techn. Ser., Vol. 4, No. 4, 1937.

Mawatari, S., and Kobayashi, S. Seasonal settlement of animal fouling organisms in Age Bay, Middle part of Japan, I and II, Miscellaneous Reports of the Research Instit. for Natural Resources, Nos. 35 and 36, 1954.

Numann, W., and Beth, K. Die Ansiedlungszeiten der wichtigsten Bewuchsorganismen in der nördlichen Adria, Hidrobiologi, Seri B, Tome III, fasc. 1, 1955.

Paspaleff, G. W. Schiffsbodenbewachsung, Arb. Biol. Meeresstation Warna, No. 4, 1935.

Ragg, M. Schiffsbodenfarben und Schiffs-Anstrichmittel, Berlin-Wilmersdorf, 1955.

Document technique
Technical Paper
N° 29

THE NORTHERN LAGOONS OF THE SEA OF MARMARA

LES LAGUNES DE LA CÔTE NORD DE LA MER DE MARMARA

by Altan Acara and Fikret Gözenalp [1]
Hydrobiological Research Institute, Istanbul, Turkey

Abstract

This paper is a study of the hydrographical characteristics of Büyük Çekmece, Küçük Çekmece, Hersek and Tuzla lagoons which are of economic importance.

Résumé

Etude des caractéristiques hydrographiques des lagunes de Büyük Çekmece, Küçük Çekmece, Hersek et Tuzla qui ont un intérêt économique.

* * *

Coastal Turkish lagoons have a total average production of 1,285 mT per year. Marmara lagoons enter into this total for the value of 160 mT (of which 140 mT, i. e. 87.50 % for the Northern Marmara).

Büyük Çekmece, Küçük Çekmece, Hersek and Tuzla lagoons (see Fig. 1) are ancient gulfs closed by an alluvial barrage, and are situated on the northern coast of the Marmara Sea.

Investigations in these lagoons began in 1957. The results of these studies concerning hydrography are shown in Figs. 2 and 3. Data concerning the physical and chemical characteristics of these lagoons are given in Table 1.

It has been ascertained that the salinity of the lagoons is lower than in the sea due to an influx of freshwater (freshwater supplies to the lagoons are shown in Fig. 1 and Fig. 2). As the heat conductivity of water is reduced by the presence of the salts, the Northern Marmara is slower than the lagoons in warming up and cooling off. A comparison of the lagoons on the Anatolian coast with those on the Thracian coast shows the Anatolian lagoons to be

[1] Mr. Fikret Gözenalp assisted in this investigation.

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 235-239 1959.

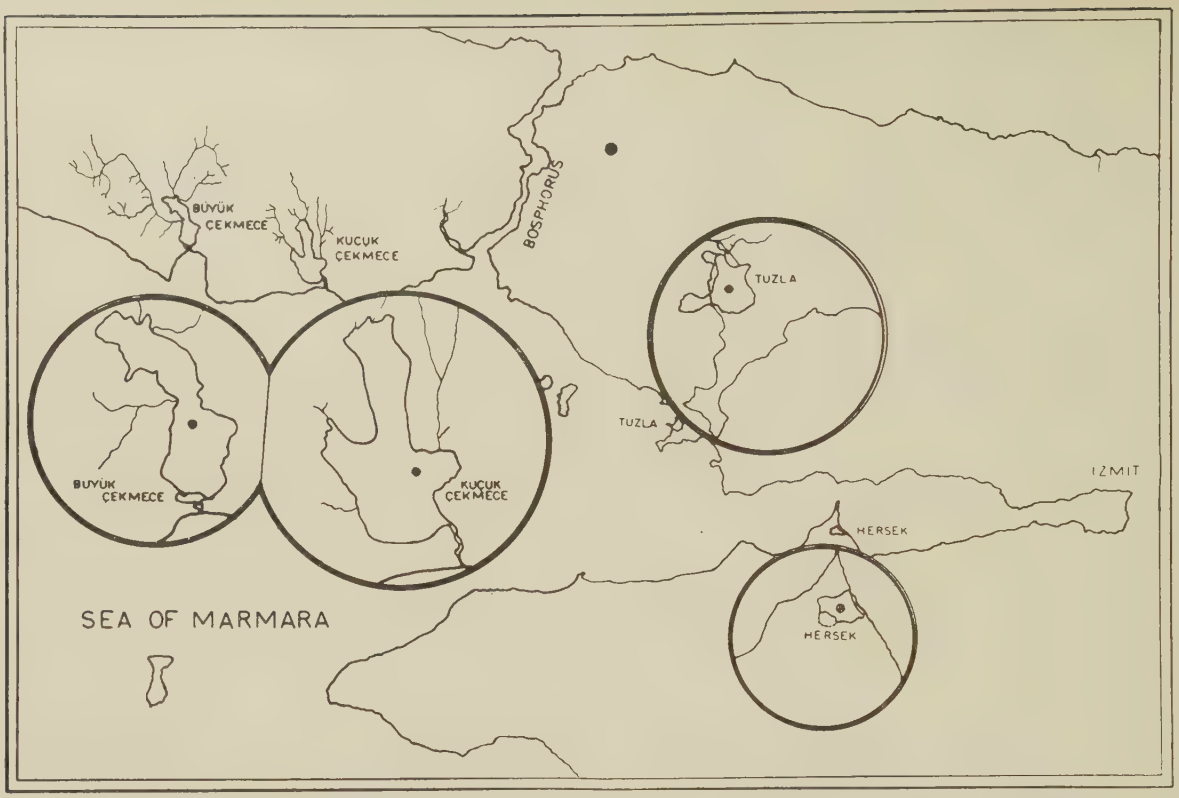


FIGURE 1. *The Northern lagoons of the Sea of Marmara.*

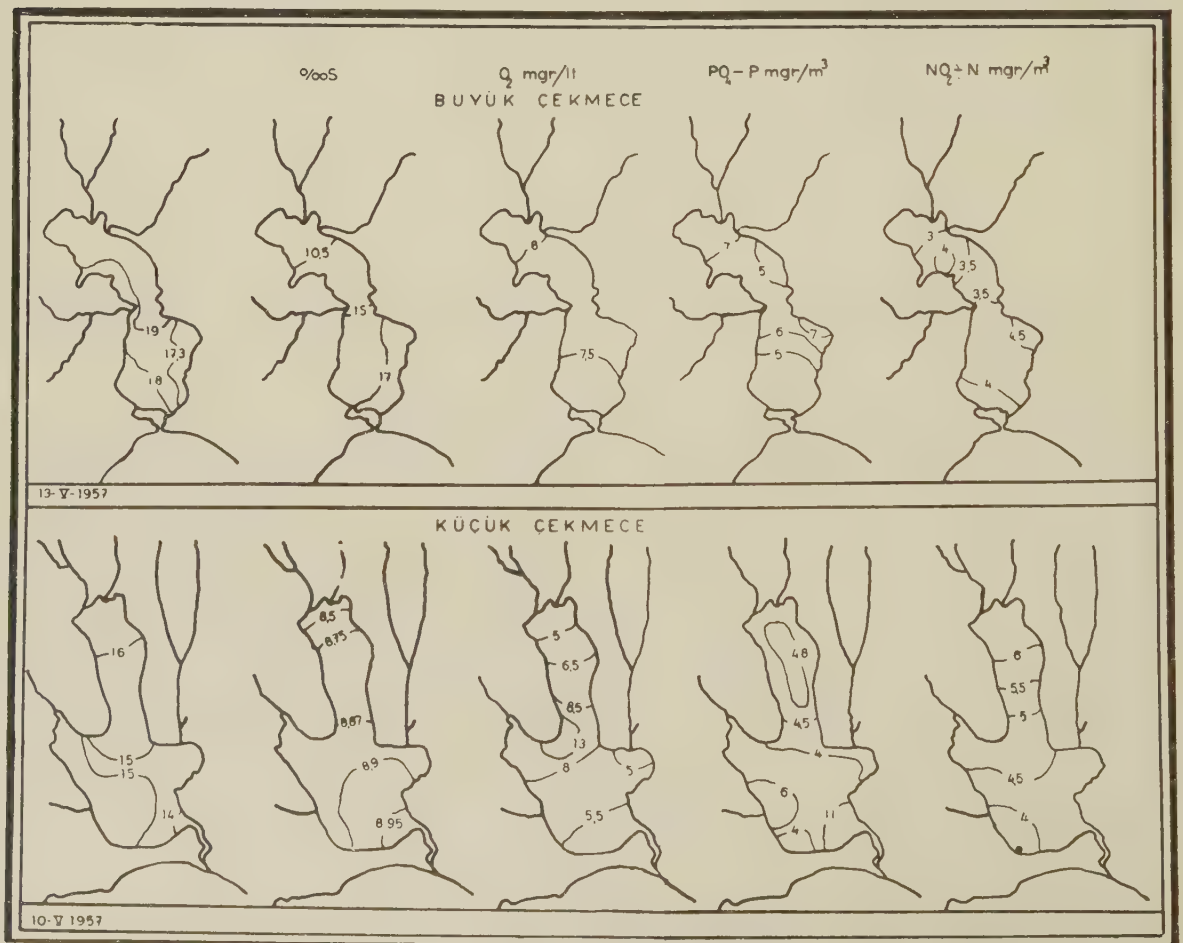


FIGURE 2. *Distribution of temperature, salinity, oxygen, phosphate and nitrite at the surface in the Büyük Çekmece and Küçük Çekmece lagoons.*

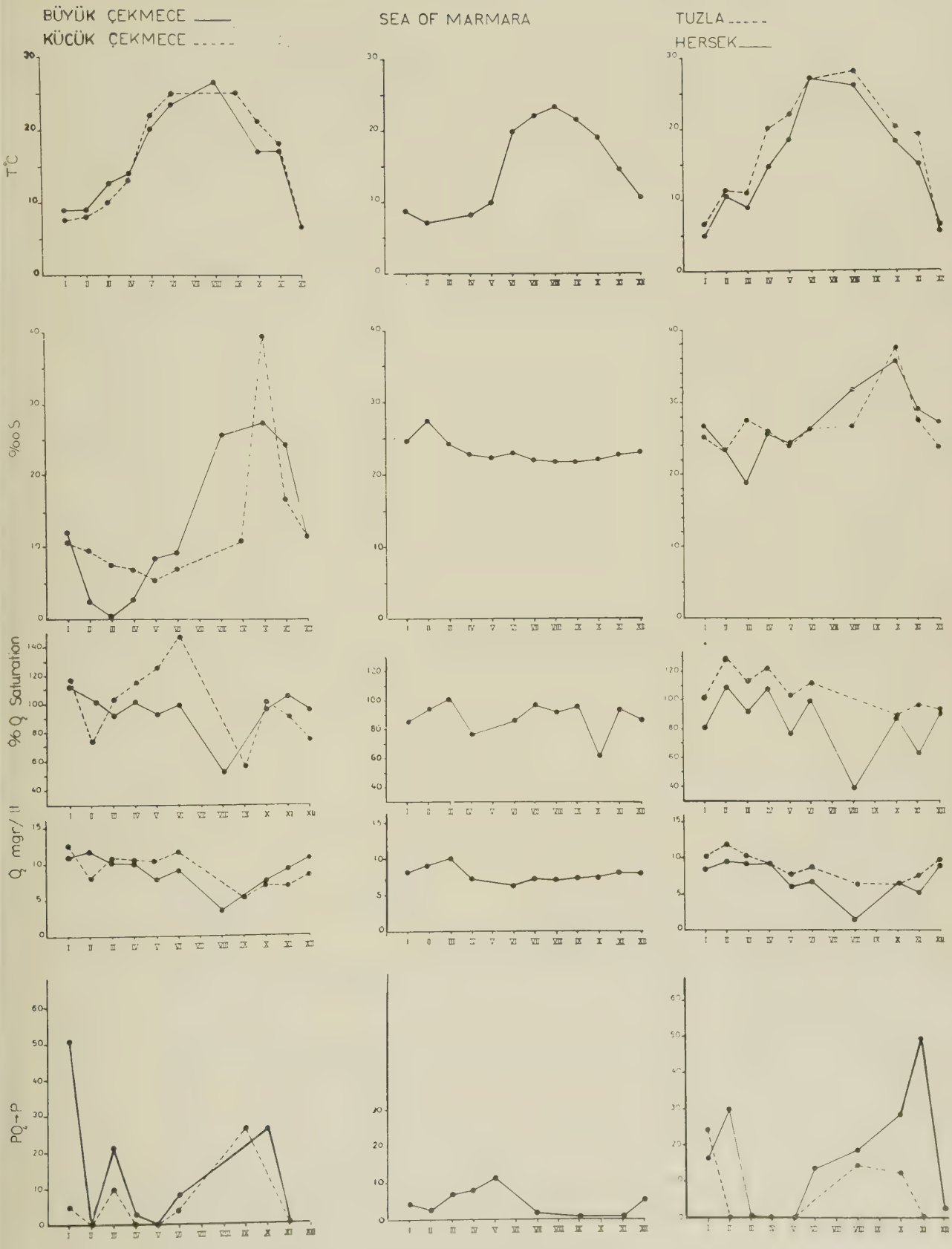


FIGURE 3. *The annual variations of temperature, salinity, saturation of oxygen, oxygen and phosphate at the surface in the Northern Lagoons of the Sea of Marmara and in the Sea of Marmara.*

TABLE I

Lagoons of:			Büyük Cekmece	Kücük Cekmece	Hersek	Tuzla	OBSERVATIONS
Area (km.²)			10.73	15.22	1.64	0.95	
Maximum depth (m.)			1.5	25.0	1.0	1.0	
Temperature °C	max.		23.5	25.0	27.0	28.0	Physical and chemical characteristics
	min.		6.5	6.8	5.0	5.3	
Inorganic Phosphate phosphorus content (mg/m.³)	max.		50.8	26.2	49.2	24.1	
	min.		0.0	0.0	0.0	0.0	
Yearly average Production	total	weight (m.T.)	70.0	15.0	40.0	15.0	Production
		value (T.£)	210,000	145,000 [1]	120,000	45,000	
	per km.²	weight (m.T.)	6.52	0.98	24.39	15.70	
		value (T.£)	19,571	9,526	73,171	47,368	
Grey Mullet			+	+	+	+	Species present in the different lagoons
Bass			+	+	+	+	
Blue fish			+	+	+	+	
Flounder			+	+	+		
Goby			+		+	+	
Eel			+	+			
Rudd			+	+			
Tench			+				
Shad, perch, pike, Pike perch and bream				+			

[1] Value of caviar included.

saltier and warmer. The Anatolian lagoons are in the region of the Gulf of Izmit which is more enclosed than the other gulfs. The temperature of Hersek and Tuzla lagoons is about 2° C. higher than that of Küçük Çekmece and Büyük Çekmece lagoons.

There are differences in hydrographical characteristics between the Sea of Marmara and these lagoons, due to difference of temperature and salinity, and especially in saturation of oxygen.

These lagoons are richer in nutrient salts than is the Northern Sea of Marmara. Phosphate phosphorus at the surface of the lagoons on the Thracian side may reach 26 mgr/m.^{3} and even 50 mgr/m.^{3} in January at Büyük Çekmece. It can also fall to zero. The Thracean lagoons often contain much phosphate and Büyük Çekmece lagoons are especially rich in nutrient salts. The amount of phosphate phosphorus varies between 50.8 mgr/m.^{3} and zero in this lagoon.

Table I shows the minimal and maximal values of inorganic phosphate phosphorus contained in the lagoons, the production in weight and value of these lagoons, and the names of the species which are caught. The productivity of the lagoons varies considerably from one to the other, in correlation with the content of inorganic phosphate phosphorus. Grey mullet is the main species caught.

According to Aksiray, F., 1954 and Denizci, R., 1956, it includes *Mugil cephalus*, *Mugil capito*, *Mugil saliens*, *Mugil auratus* and *Mugil chelo* living in Turkish lagoons. Fish production increases in the lagoons in severe winters because of the temperature of the water and because rivers and other waters flowing into the lagoons bring in nutrient salts.

According to statistics of the Istanbul Fish Market, on a total average yearly landing of Grey Mullet of 232.3 tons (period 1928 to 1957) lagoons account for 130 mT. (55 %). The production of Grey Mullet caviar (May to June) in the Küçük Çekmece lagoons is 1000 kgs.

This production, together with the fish landings, shows that the lagoons of the Northern Sea of Marmara are of economic importance for Turkey.

Bibliography

Acara, A. 1958. Chemical constituents of biological importance in the Sea of Marmara (Unpublished).

Aksiray, F. 1954. Türkiye Deniz Baliklari Tayin anahtari, Istanbul.

Denizci, R. 1956. Kofal baliklarinin tanima vasiflari, Hid. Biol. Mec. Seri A, C. III, S. 3-4.

Devecyan, K. 1926. Pêche et Pêcheries en Turquie, Istanbul.

Uyguner, B. and Gözenalp, F. 1958. Turkish Coastal Lagoons D. T. No. 30, G.F.C.M.

Document technique
Technical Paper
N° 30

TURKISH COASTAL LAGOONS

LES LAGUNES DE LA CÔTE TURQUE

by Bülent Uyguner and Fikret Gözenalp [1]

Abstract

This paper deals with the lagoons along the Turkish coasts, their geographical position and topography, the names of the fish caught in them, the yearly average landings, average fish productivity and fishery problems.

Résumé

Les lagunes de la côte turque sont décrites du point de vue de leur situation géographique et de leur topographie. Les noms des principales espèces pêchées, les quantités débarquées, la productivité moyenne et certains problèmes relatifs à la pêche sont indiqués.

* * *

The Turkish lagoons are usually lakes formed by river barrage and river mouths along the Turkish coast, which is 7,146 km. in length. There are lagoons at Seyhan, Ceyhan, Tarsus, Büyük Menderes, Gediz, Meriç, Susurluk, Kizilirmak, Yesilirmak, etc. Some of the lagoons are on gulfs closed with an aluvial barrage, such as at Küçük Çekmece, Büyük Çekmece, etc. (Acara, A. and Gözenalp, F. 1958).

The fish are caught with nets, traps and baskets. There are no hatcheries in the lagoons.

Biological, Physical, Chemical and Climatological problems of the lagoons

1. *Increase of Salt Concentration.* The reasons for such an increase might be the closing of the canals between the sea and the lagoons, use of lagoon waters for agricultural purposes and absence of a flow of water into the lagoons. Thus evaporation occurs, causing the lagoons to dry. Sand drifts, etc., may block a canal's connection with the sea (Yelkoma, Kabatas, Paradeniz, etc.).

2. *Sedimentation.* This is an important factor in the lagoons. A river or other running water flowing into the lagoons may change course and be the cause of harmful sedimentation, filling up the lagoons. (Karine, Bafa, etc.)

[1] Mr. Fikret Gözenalp assisted in this investigation.

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 241-246, 1959.

3. *Torrents.* Rainfall or melting snow cause torrents which destroy the fish traps in the lagoons. (Köyceğiz, Karatas, Enez, etc.).

4. *Effect of Temperature on Fish Mortality.* A sudden decrease in temperature of the lagoons immediately causes the mortality of the fish. Büyük Çekmece, Tuzla, Hersek, etc.).

5. *Diseases.* Some fish diseases are observed in some lagoons (Bafa).

6. *Hydrogen Sulphide.* There is hydrogen sulphide on the bottom of some lagoons which, when it comes up to the surface, kills the fish. Thermocline structure is the reason for the presence of hydrogen sulphide.

Technological Problems

1. Development of fishing possibilities.

2. Possibilities of transporting products.

3. Smoking, canning and cold storage of fish.

The lagoons belong to the Turkish Government, except some which are rented by the Ministry of Finance.

Part of the fish catch of the lagoons is supplied as fresh fish to the domestic market. The other part is exported, mostly as smoked or canned fish.

The average amount of fish caught in the lagoons is 1,285 metric tons per year.

The lagoons are shown on the attached map and some of their characteristics are given in a table.

Bibliography

Acara, A. and Gözenalp, F. 1958. Contribution on the Northern Sea of Marmara lagoons G.F.C.M.

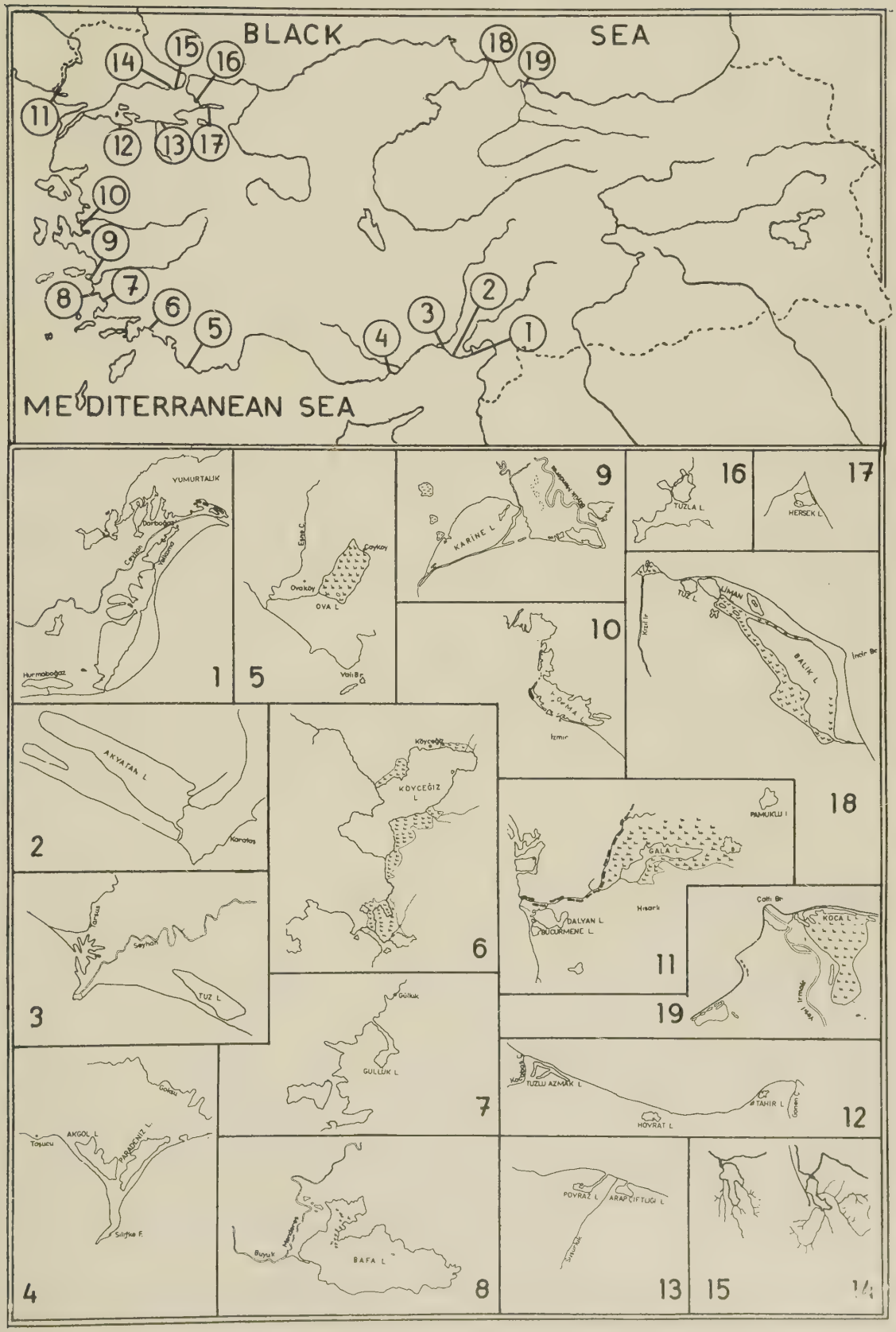
Devecıyan, K. 1926. Pêche et Pêcheries en Turquie.

Lahn, E. 1948. Contribution à l'Etude Géologique et Géomorphologique des lacs de la Turquie.

Name of lagoon	Region	Geographical Position	Depth M. Max.	Salinity %	Yearly Average Product. kgr.	Area km.²	kgr./km.²	Fish Species (Mainly)
1. *a*) Yumurtalik *b*) Yelkoma *c*) Hurma Bogazi	Mediterranean Sea	36°37'N-35°34'E	2	—	30,000	28.33	1,058.9	Grey Mullet, Goby, Bass, Red Mullet, Sea Bream
2. *a*) Karatas, *b*) Akyatan	Mediterranean Sea	36°36'N-35°15'E	5	23.II.957 39.74	100,000	46.94	2,130.4	Grey Mullet, Bass, Blue Fish, Red Mullet, Goby
3. Tuz	Mediterranean Sea	36°42'N-35°00'E		21.II.957	—	11.02	—	Grey Mullet
4. Paradeniz	Mediterranean Sea	36°15'N-33°58'E	2	35.23	20,000	11.98	1,669.4	Grey Mullet, Bass, Goby
5. Ova	Mediterranean Sea	36°15'N-29°20'E	—	13.II.957	20,000	14.12	1,416.5	Eel
6. Köycegiz	Mediterranean Sea	36°55'N-28°40'E	32	4.89	200,000	50.89	3,930.4	Grey Mullet, Bass, Eel, Carp, Tench
7. Güllük	Aegean Sea	37°15'N-27°38'E	—		—	2.59	—	Grey Mullet, Bass
8. Bafa	Aegean Sea	37°28'N-27°26'E	23	11.II.957 5.90	175,000	65.81	2,659.1	Grey Mullet, Bass, Eel, Carp
9. Karine	Aegean Sea	37°32'N-27°10'E	2	9.II.957 36.35	40,000	28.67	1,395.1	Grey Mullet, Bass, Red Bream, Blue Fish
10. Homa	Aegean Sea	38°30'N-26°52'E	2	7.II.957 42.36	50,000	14.15	3,533.5	Grey Mullet, Bass, Red Bream, Blue Fish
11. *a*) Pamuklu *b*) Gala *c*) Dalyan *d*) Bücürmene	Aegean Sea	40°45'N-26°02'E	—		250,000	15.33	16,307.0	Carp, Tench, Bream, Rudd Perch, Eel, Grey Mullet, Bass, Sturgeon

Name of lagoon	Region	Geographical Position	Depth M. Max.	Salinity %	Yearly Average Product. kgr.	Area km.²	kgr./km.²	Fish Species (Mainly)
12. *a*) Tuzlu Azmak *b*) Hoyrat *c*) Tahir	Sea of Marmara	40°17'N-27°25'E			20,000	2.97	67,340.0	Eel, Grey Mullet, Flounder
13. *a*) Arap Ciftligi *b*) Poyraz	Sea of Marmara	40°23'N-28°25'E			20,000	3.03	—	Eel, Grey Mullet, Flounder
14. Büyük Cekmece	Sea of Marmara	41°03'N-28°32'E	1.5	0.41-27.52 [1]	70,000	10.73	65,237.0	Grey Mullet, Bass, Blue Fish, Flounder, Goby, Eel, Rudd, Tench
15. Küçük Cekmece	Sea of Marmara	41°00'N-28°43'E	25.0	6.85-39.70 [1]	15,000	15.22	985.5	Grey Mullet, Bass, Blue Fish, Pike, Rudd, Flounder, Eel, Shad, Perch, Pike-Perch Bream
16. Tuzla	Sea of Marmara	40°50'N-29°15'E	1.0	23.13-37.47 [1]	15,000	0.95	15,789.0	Grey Mullet, Bass, Goby, Blue Fish
17. Hersek	Sea of Marmara	40°44'N-29°15'E	1.0	18.78-31.69 [1]	40,000	1.64	24,390.0	Grey Mullet, Bass, Goby, Blue Fish, Flounder
18. *a*) Karaboğaz *b*) Tuzlu *c*) Liman *d*) Balik	Black Sea	41°37'N-36°53'E	5.0		200,000	37.26	5,367.6	Grey Mullet, Carp, Perch, Rudd
19. Koca (Semenlik Dumanli)	Black Sea	41°17'N-36°53'E	5.0		40,000	3.55	11,267.0	Grey Mullet, Rudd, Bream,

[1] According to Acara, A. and Gozenalp, F., 1958.


BLACK SEA
MEDITERRANEAN SEA
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
YUMURTALIK
Hurmabogaz
OVA L
KARINE L
TUZLA L
HERSEK L
TUZ L
LIMAN
BALIK L
KOYCEĞIZ L
AKYATAN L
Karatas
Seyhan
TUZ L
GULLUK L
Gölcük
AKGOL L
PARADENIZ L
Siliyke F.
BAFA L
Buyuk
GALA L
DALYAN L
BUCUKMENE L
PAMUKLU I
Hisarlı
KOCA L
TUZLU AZMAK L
HOVRAT L
TAHIR L
POVRAZ L
ARAPÇIFTUGI L

Document technique
Technical Paper
N° 31

LES PÊCHES D'*ARISTEUS* ET D'*ARISTEOMORPHA* ET LA CARTE DE PÊCHE DES BALÉARES

FISHING OF *ARISTEUS* AND *ARISTEOMORPHA* AND FISHING CHART OF THE BALEARIC ISLANDS

par M. Oliver
Institut espagnol d'océanographie, Palma de Majorque, Espagne

Résumé

L'Institut espagnol d'océanographie a entrepris de dresser la carte de pêche des Baléares et du Levant espagnol. Les fonds exploités qui se limitaient jusqu'à une date récente à ceux de 150 à 400 m. ont été étendus jusqu'à ceux de 800 m., riches en *Aristeus* et *Aristeomorpha*.

Abstract

The Spanish Institute of Oceanography has undertaken to establish a fishing chart of the Balearic Islands and East Spanish coast region. The exploited grounds which up to a recent period were from 150-400 m. deep extend now to 800 m., where *Aristeus* and *Aristeomorpha* are found in large quantities.

* * *

On a toujours considéré la Méditerranée occidentale comme une mer relativement pauvre. La plate-forme continentale généralemet étroite limite les possibilités de capture; on y dépasse facilement le stade de l'exploitation optimum pour atteindre celui de l'exploitation exagérée.

Depuis longtemps on exploite d'une façon satisfaisante les fonds de 150 à 400 mètres en diverses régions au large de l'Italie et du Levant espagnol. Les principales espèces pêchées sont les *Parapaeneus*, *Nephrops* et *Gadus poutassou*.

Peu à peu on a mis en exploitation les fonds de 400 à 800 m. où l'on trouve *Aristeus* et *Aristeomorpha*. La région baléare est aujourd'hui l'une des régions méditerranéennes les plus avancées dans ce domaine.

L'Institut espagnol d'océanographie, conformément à son plan de travail et pour aider au développement de la pêche et à la transformation de la flotte de pêche méditerranéenne

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 247-249, 1959.

espagnole, a commencé les études nécessaires pour dresser la carte de pêche de Minorque et de Majorque, se proposant d'établir ensuite une carte pour les Baléares puis une pour le Levant espagnol.

Les études et observations réalisées indiquent que les fonds supérieurs à 400 mètres sont les plus rentables, tant en raison de leur plus grande production qu'en raison de la valeur élevée des espèces capturées. Bien que nous n'ayons pas encore eu la possibilité de faire les essais nécessaires nous pensons que, peut-être, les fonds supérieurs aux 800 mètres sont également productifs.

Les crustacés sont à la base de l'essor économique de ces pêches. On doit constater que les diverses espèces ont suivant les régions une importance économique très différente. Pour ne citer que des espèces typiques de notre région des Baléares, remarquons l'importance réduite du *Nephrops norvegiens* (abondant dans d'autres régions), l'importance plutôt faible du *Parapaeneus* et l'importance nulle du *Parapandalus*.

Il est donc nécessaire de connaître la distribution des crustacés. Il y aurait, semble-t-il, un rapport entre les caractéristiques des fonds, la profondeur, la température et l'abondance de telle ou telle espèce. Ainsi, sur des fonds de 200 mètres à caractéristique sableuse-bourbeuse, vivent les *Nephrops*, sur des zones plus profondes et plus bourbeuses on trouve *Aristeus* et sur des taches isolées correspondant à des petites fosses ou cañons nous trouvons les *Aristeomorpha*. Aux Baléares on pêche assez souvent *Pleisienika* et moins fréquemment *Pasiphaea*.

L'abondance sur ces fonds de poissons d'importance commerciale est faible bien que dans les zones récemment exploitées au SE de Minorque on les capture en plus grande quantité.

Il faut cependant observer que, lorsque l'on commence à exploiter ces fonds, les poissons tels que *Lophius, Paracontropistis* et *Gadus* qui se nourrissent *d'Aristeus* et d'*Aristeomorpha* sont généralement abondants alors que les crustacés le sont moins.

Ensuite la proportion des crustacés péchés s'accroît peu à peu, probablement à cause de l'amoindrissement de leurs compétiteurs et déprédateurs et en peu d'années les poissons ne représentent plus qu'une faible partie des captures.

Si la zone mise en exploitation est favorable au développement des poissons, le niveau de production reste stationnaire et la production se consolide en fonction de l'extraction qui, sur nos fonds, n'est pas exagérée. Cependant, tout nous fait croire que dans ces zones les crustacés constitueront toujours l'élément le plus important.

Les poissons d'intérêt commercial que l'on capture sur ces fonds sont les suivants:

Scylliorphynus stellaris (L.), peu abondant
Pristiurus melanostomus Raf., assez abondant
Conger conger (L.), pas très abondant
Chlorophthalmus agassizii Bp., assez abondant et accepté depuis peu sur les marchés sous le nom de « piruli »
Gadus poutassous Duben, assez abondant
Gadiculus argenteus Guich, abondant
Merluccius merluccius (L.), assez abondant dans les pêcheries nouvellement exploitées du S.E. de Minorque avec des tailles que nous pouvons considérer grandes.
Lepidorhombus boscii Risso, assez abondant

Bothus podas Gthr, abondant
Peristedion cataphractum (L.), assez abondant
Lophius piscatorius (L.), abondant, avec de grandes tailles dans les pêcheries nouvellement exploitées au S.E. de Minorque.
Paracetropistis hepatus (L.), assez abondant

On capture aussi sur ces fonds les poissons suivants (qui ne sont pas acceptés sur les marchés):

Centrophorus granulosus M. Hle.
Raia miraletus (L.)
Raja radula Delar
Raja oxyrhinchus (L.)
Chimaera monstrosa (L.), assez abondant
Nettastoma melanura Raf
Scopelus crocodilus Risso, assez abondant
Paralepis sphyraenoides Risso
Odontostomus Balbo
Molva elongata Milss
Motella vulgaris Yarr
Mora mediterranea
Lota lepidion
Uraleptus miraldi Costa
Macrurus caelorynchus P., assez abondant
Trachyrhunchus trachyrhunchus Risso, assez abondant
Hymenocephalus italicus Gigl, assez abondant
Pteridium atrum De Fil et Ver
Pomatomus telescopus Risso
Hoplostethus mediterraneus C.V., assez abondant
Callionymus phaeton Günth, assez abondant
Capros aper Lac, assez abondant
Notacanthus mediterraneus

En 1954 l'Institut espagnol d'océanographie a entrepris autour de Majorque et de Minorque une campagne océanographique de prospection qui a permis de déduire que les fonds où la pêche de la « gamba » (*Aristeus*, *Aristeomorpha*, etc.) était possible avaient une surface d'environ 1 724 milles carrés pour la presque totalité déjà en exploitation. La zone exploitée était située entre le canal de Majorque et Ibiza et s'étendait depuis l'île de Cabrera au SO jusqu'au port de Soller au NO sur une superficie d'environ 644 milles carrés. Entre 1955 et 1957 la zone en exploitation s'est accrue d'environ 360 milles.

En juin 1958 on a réalisé une campagne de prospection faisant suite aux campagnes antérieures en vue de l'établissement éventuel d'une carte de pêche de la région des Baléares.

Les résultats obtenus pour une zone étendue des côtes méridionales des îles sont encourageants pour la poursuite de ces travaux.

Document technique
Technical Paper
N° 32

THE PRODUCTION OF PROTEIN IN POWDER AND ESSENTIAL AMINO-ACIDS FROM FISH OF THE MENIDAE GROUP

UTILISATION DE POISSONS DE LA FAMILLE DES MENIDAE POUR LA PRODUCTION DE PROTÉINE EN POUDRE ET D'AMINO-ACIDES ESSENTIELS

by Raimondo Sarà and Carmen Ricotta
Experimental Centre for the Fishing and Fish Products' Industry, Palermo, Italy

Abstract

Fish of the Menidae sub-species, which have little commercial value, can be utilised to produce an odourless, tasteless powder with a high protein content and including 15 amino-acids (9 of which essential). This powder is 100 % digestible after 30 minutes of digestion with trypsine. When dissolved in water and whipped, it froths. It can be used in place of albumen.

The manufacturing procedure is simple and consists essentially of an alkaline preparation with an acid precipitation of the proteins present.

The product reached 23 % of the raw material (headless fish) employed.

Résumé

Les petits poissons de la famille des Menidae, qui ont une très faible valeur commerciale, peuvent servir à la fabrication d'une farine sans goût à haute teneur en protéine et contenant 15 amino-acides (9 desquels sont essentiels). Cette farine est digestible à 100 % en 30 minutes par la trypsine et « monte » lorsqu'elle est dissoute dans de l'eau et fouettée. Elle peut remplacer les blancs d'oeufs.

Le procédé de fabrication est simple et consiste essentiellement en une préparation alkaline et une précipitation acide des protéines présentes.

Le rendement avec du poisson étêté est de 23 %.

* * *

The production of fish powders as a substitute for costly animal and egg proteins (in particular, in place of albumen) was tried for the first time during the Second World War, particularly in Germany.

When the war ended, the production of artificial albumens continued, fishes not used for human consumption constituting the raw material.

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 251-254, 1959.

Many firms are engaged in this work, among them is the *Eiweiss* of Hamburg, which patented their process in many countries.

Although the products obtained responded to the use for which they were intended, they did not reach a satisfactory standard in their organoleptic characteristics.

More recently, various other countries, in order to improve the food situation, started production on the German lines.

Production has developed to meet increased demand so that new raw materials had to be looked for.

Conventional processes still use white fish fillets of high commercial value and sometimes shark meat, this latter being a by-product from other processes or from liver-oil and vitamin factories.

The fish most used are:

Gadus callarias LINN. (Morue - Cod).
Pollachius virens LINN. (Morue noire - coalfish).
Pollachius pollachius LINN. (Colin jaune - pollack).
Lucioperca lucioperca LINN. (Perche - perch-pike).
Prionace glauca LINN. (Requin - blue shark).
Squalus acanthias LINN. (Aiguillat - spiny dogfish).

The processes which these fish undergo are similar to those of the original Eiweiss process but completed by heating with acetic acid and, after filtration, washing and de-greasing, and by a further treatment with hot alkalis and finally a quantitative precipitation of the proteins by the use of acetic and lactic acids. This latter acid is not commonly used at present; although it gives a product that has a better organolectic quality it has the handicap of resulting in a product with a high hydroscopic quality. (1,2,3,4,5,6).

With the aim of using as raw material, a variety of small fishes of low commercial value that cannot be economically filleted, we first applied the above mentioned process and compared the yield[1] and nitrogen with those obtained by a new method (later described).

The fish used were:

Mereolepis vulgaris CUV. AND VAL. (In Sicilian - Menola).
Spicara alcedo RISSO. (In Sicilian - Spicaredda or Asineddu).
Spicara vulgaris CUV. AND VAL. (In Sicilian - Spicaredda or Smediru).

These 6 to 8 in. long fish are caught in almost any season (but mainly in winter and spring), on gravelly or sandy bottoms by trawlers at a depth of 95 to 150ft. The best market quotations are Lire 50 to 60 per kg. for the first two species and Lire 35 for the third one.

New method of preparation proposed.

The fish are headed and gutted, minced in a common domestic mincer, and immersed in a 3% caustic soda solution, in the proportion of 3 kg. of alkaline solution per kg. of fish for at least 15 hours. It results in a complete dispersion of the potein, fat and gelatinous substances.

[1] Ratio product: 10 % whole fish, 16 % fish fillets;
Total nitrogen content: 10.85 %.

The slurry is then filtered to eliminate any bony residue that may be deposited and pure acetic acid is added to a neutral pH. (Already around pH 8 a notable persistent flakey precipitation may be observed).

The material obtained is filtered and washed with diluted acetic acid and then dried in an oven at 70°C. After milling it is degreased in a continuous extractor using an alcohol-ether mixture (3:1) and again dried. The resulting powder is greyish-white, practically odourless and tasteless. It is partially soluble in cold water and when whipped forms a froth. that can be advantageously used in pastry-making or in the kitchen, in the preparation of sauces and mayonnaises or as a basis for ice-cream.

Analysis of the product.

The principal conditions with which an industrial product should comply are:

a) High protein content.

b) Presence of amino-acids.

c) Easy digestibility.

With this object the following tests have been carried out:

1. *Protein content.* The total nitrogen content was determined by nesslerisation and also the protein nitrogen (N x 6.25) by burning in a pyrex dish in the presence of sulphuric acid and hydrogen peroxide a part of the material under examination, in accordance with a procedure already described by us (7) and the colorimetric value calculated. The fraction of non-protein nitrogen was also determined according to the method of *Stein and Moore* (8).

2. *Amino-acids.* The bi-dimensional chromografic technique was used on Whatman paper No. 1. We restricted the work to the recognition of the qualities of amino-acids freely present and also of those released by hydrolisis of the protein; we intend in a later work to establish qualities and percentages and their yield for each protein and peptide, previously identified by electrophoresis methed (9).

3. *Digestibility.* In order to determine this we used trypsine tests (10).

The results are shown in the following table (fish powder prepared with menidae)

Moisture %	Total Nitrogen	Non protein Nitrogen	Protein Nitrogen	Amino acids	Digestibility (trypsine)	Ratio product
9.80	11.04 %	1.90 %	69.00 %	15	100 % after 30 minutes	23 %

The total nitrogen, the aminic nitrogen (which includes all nitrogen not protein), and the protein nitrogen content may be considered good if compared with a similar ana-

lysis made by Lyban, Kniken and Hale (11). There are 8 amino-acids released whilst hydrolisis of protein produces 15 i. c. tryptophane[1], threonine[1], tyrosine[1], proline, alanine, phenylalanina[1], serine, histidine, leucine[1], isoleucine[1], cystine, valine[1], methionine[1], arginine[1], and lysine[1].

Comparison between results shows that the yield 10% (whole fish) 16% (fish fillets) to 23% (headless fish) is in favour of the new method.

The same can be said for total nitrogen content (10.85 to 11.04% with the new method).

Bibliography

1. Anon. *Industria Conservera*, 16, 132, 107 (1950).
2. Anon. *España Pesquera*, 1, 5, 12 (1950).
3. Anon. *De Wisserijwereld*, 9, 25, 978 (1950).
4. Anon. *Food Technology in Australia*, 3, 4, 94 (1951).
5. Chanot, V. *La Pêche maritime, la pêche fluviale et la pisciculture*, 102 (1950).
6. Mohanty, G. B. and Roy, A. B. *Proc. Symposium on Technical Aids to Food Industries held in February 1953 at Mysoro*, 159 (1954).
7. Ricotta, B. M. C. and Sara, R. *Conserve e Derivati Agrumari*, 5, 20 (1956).
8. Stein, W. H. and Moore, J. *J. Biol. Chem.*, 178, 79 (1949).
9. Redfield, G. *Bioch. et Bioph. Acta*, 10, 344 (1953).
10. Jolles-Thaureaux, J., Jolles, P. and Fromageot, G. *Ibidem*, 27, 298 (1958).
11. Lyman, C. M., Kniken, K. A., and Hale, F. *Res. Anal. Pêches Mond.*, 8, 6, 37 (1957).
12. Rice, E. E. and Benk, J. F. *Advances in Food Research*, Vol. 4. Academic Press Inc., N. Y. (1953).

[1] Essential amino-acid (12).

Document technique
Technical Paper
N° 33

SUR UN NOUVEAU TYPE DE FLOTTEUR POUR LES MADRAGUES

ON A NEW TYPE OF FLOAT FOR TUNA TRAPS

par Vito Foderà
Centre expérimental pour l'industrie de la pêche et des produits de la mer, Palerme, Italie

Résumé

Un flotteur en polystirol a été mis au point pour remplacer les flotteurs constitués de plaques de liège jusqu'ici utilisés dans les madragues. En Sicile ce nouveau flotteur a été utilisé pour la première fois en 1958. L'expérience a prouvé qu'il présente par rapport aux flotteurs classiques de nombreux avantages et que son utilisation se traduit par une économie certaine. On a toutefois constaté que les nouveaux flotteurs de polystirol, profondément immergés, subissent un rétrécissement sensible et qu'il serait souhaitable qu'à l'avenir ce type de flotteur ait une résistance plus élevée.

Abstract

A float made of polystirol has been produced to replace the float made of cork which was up till now used for tuna traps. In Sicily, this new type of float was experimented with for the first time in 1958. This experiment has proved that it has many advantages over the conventional float and that its utilization will lead to substantial savings. However, it has been noted that this new float made of polystirol, when immerged to great depth, was subject to considerable shrinkage and that it will be advisable, in the future, that this new float be made more resistent.

* * *

Une madrague de moyenne dimension employait il y a quelques années environ 30 000 kg de liège; le remplacement annuel s'élevant à environ 15-20% le liège devait être de grosse épaisseur et de longueur convenable (75 cm et plus); 5 ou 6 tranches superposées et reliées par une surliure à chaque extrèmité formaient une unité appelée « posta » dont le poids (à sec) était d'environ 10-12 kg; ce poids augmente jusqu'à 40% après trempage dans l'eau.

Une madrague peut se décrire comme composée d'un squelette formé d'un grand nombre de câbles d'amarre plus ou moins parallèles qui se réunissent en surface à un gros câble horizontal, auquel est suspendu l'ensemble des filets solidement fixés par la base au fond de la mer.

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 255-258, 1959.

Il faut donc envisager deux solutions différentes pour soutenir le câble de surface qui porte les filets d'une part et les câbles d'amarre qui courent en biais du fond à la surface, d'autre part. En effet les flotteurs des câbles d'amarre travaillent submergés à différentes profondeurs tandis que les autres travaillent d'ordinaire en surface. Les exigences sont également différentes au moment de la mise en place.

Depuis quelques dizaines d'années on a commencé à remplacer le liège du câble qui soutient les filets par des flotteurs en tôle d'acier. Ce remplacement ne présentait pas de difficulté car les flotteurs métalliques bien que lourds et encombrants, peuvent s'appliquer au câble horizontal au fur et à mesure que les filets sont mis à la mer, leur point d'attache se trouvant en surface. Environ 400 flotteurs métalliques de forme cylindrique (80 cm de diamètre) sont suffisants pour tous les câbles horizontaux de surface et remplacent environ 15 000 kg de liège, soit la moitié du total.

Pour les câbles d'amarre la question est différente.

Chaque câble d'amarre mesure entre 200 et 280 mètres suivant la profondeur. La moitié inférieure est constituée par un câble en acier, qui repose sur le fond; la moitié supérieure par un câble végétal qui du fond rejoint en biais la surface et se relie au câble horizontal qui soutient les filets.

Dans le but d'éloigner ces câbles de la paroi des filets et pour empêcher qu'ils alourdissent le câble horizontal, il est nécessaire que les câbles d'amarre soient soutenus. Pour cet usage on a continué à se servir du liège; chaque câble requiert entre 18 et 20 unités (poste) d'un poids total de 180 à 200 kg.

Quand le liège travaille constamment submergé pendant 65 à 75 jours il perd chaque jour davantage sa flottabilité, ce qui oblige à calculer la quantité de liège nécessaire pour chaque câble sur la flottabilité existant en fin de campagne.

De ces 18 à 20 unités, les deux ou trois premières travaillent en surface, les autres à différentes profondeurs et jusqu'à 40 m environ pour la dernière.

Il est évident que les câbles d'amarre doivent être mouillés déjà garnis de flotteurs car il ne serait pas possible de faire ce travail sous l'eau. L'encombrement et le poids des flotteurs métalliques sont tels que leur emploi en ce cas ne peut être envisagé.

Il faut encore ajouter que les « postes » en liège sont fixés sur le câble au moyen de deux cordeaux à 3 torons en manille de 9 mm de diamètre et 2 m de longueur; pour protéger le câble de l'usure provoquée par le frottement du liège il faut encore qu'il soit recouvert d'une surliure continue qui se fait aussi en cordeau de manille de 9 mm de diamètre; le mouvement de la mer entraîne souvent le déliement de ces cordeaux avec perte de l'unité flottante si on ajoute les vols de liège de la part des barques de passage, le remplacement annuel s'élève à 30 pour cent au moins, soit environ 5 000 kg.

La raréfaction du liège sauvage sur le marché italien et la hausse de son prix rendent urgente la recherche d'autres flotteurs. Vers la fin de 1957 nous avons abordé la question et recherché une solution pour la campagne de pêche du printemps de 1958.

Le nouveau matériel devait.

1. être léger aussi hors de l'eau;
2. être peu encombrant et à surfaces lisses;
3. pouvoir être fixé sur le câble de façon à empêcher la perte et le vol;
4. ne pas être plus coûteux qu'une quantité de liège de flottabilité égale.

Cette dernière condition a été la plus difficile à respecter et a conditionné notre choix d'une façon qui, à l'expérience, s'est montrée trop rigoureuse.

Après avoir essayé un grand nombre de matériaux résineux, nous nous sommes arrêtés sur le polystirol soumis à expansion par un procédé breveté détenu en Italie par la Société Isocolor de Florence. En collaboration avec les dirigeants de cette Société nous avons réalisé un flotteur de forme ovoïde plus large à une extrémité, de 50 cm de longueur et 25 cm de diamètre maximum. Le flotteur est percé dans le sens de la longueur d'un trou de 75 mm de diamètre, ce qui permet l'introduction d'un câble végétal de 16 mm de circonférence (Figs. 1 à 4).

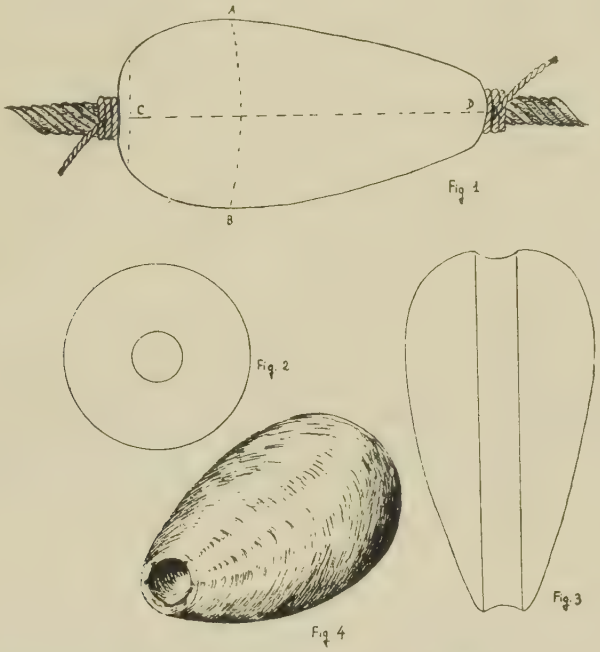


Figure 1. *Flotteur monté sur câble.*
Figure 2. *Section A/B.*
Figure 3. *Section C/D.*
Figure 4. *Perspective du flotteur.*

On peut utiliser le même flotteur pour des câbles de moindre dimension, en les grossissant au point d'attache par une surliure d'épaisseur convenable.

Les objets fabriqués en polystirol peuvent avoir le degré de durcissement que l'on désire en ajoutant dans le moule plus ou moins de matière première. Le prix augmente avec le durcissement ainsi que le poids de l'objet. L'augmentation du poids entraîne une diminution de la flottabilité.

Les premiers exemplaires essayés avaient un poids de 680 gr. et une grande élasticité. Nous avons ensuite réalisé un type de 820 gr. qui nous a semblé avoir une dureté suffisante.

Nous n'avons pas voulu dépasser ce poids pour limiter le prix à 2 000 lires, prix correspondant à celui de 10 kg. de liège (janvier 1958).

Les flotteurs en question ont été adoptés en 1958 par une dizaine de madragues de Sicile et de Libye; à la fin de la campagne les impressions ont été en général favorables.

On a pu vérifier que la flottabilité est plus élevée que prévu. Etant donné que le flotteur ne s'alourdit aucunement dans l'eau, on peut affirmer que:

a) un seul flotteur remplace avantageusement trois unités (soit 25 à 30 kg. de liège);

b) aucune perte ne s'est vérifiée ni par suite du mouvement de la mer ni pour cause de vol;

c) il est possible d'économiser la surliure de protection du câble; en effet le câble introduit dans le trou du flotteur à l'état sec se gonfle dans l'eau et empêche tout glissement;

d) il n'est plus nécessaire de dégarnir les câbles de leurs flotteurs à la fin de la campagne, ceux-ci étant parfaitement secs après 30 minutes d'exposition à l'air;

e) ce fait et la grande rapidité de l'opération de garniture du câble au début de campagne font économiser en moyenne 100 journées-homme par campagne et par madrague;

f) le flotteur de 820 gr n'est pas entièrement satisfaisant, au point de vue de la résistance mécanique, il serait désirable d'obtenir une plus grande dureté soit pour augmenter la résistance aux chocs pour les flotteurs qui travaillent en surface soit pour empêcher le rétrécissement dû à la pression, pour ceux qui travaillent en profondeur. On a pu en effet se rendre compte que les flotteurs qui travaillent à plus de 10 m de profondeur subissent un rétrécissement parfois considérable (jusqu'à ¼ du diamètre original) et gagnent en dureté ce qu'ils perdent en volume et en flottabilité.

En conclusion, avec les quelques améliorations que l'expérience de cette première saison d'emploi a suggérées, le flotteur « TRINACRIA » résoud parfaitement au point de vue technique le problème du soutien des câbles de madragues, tandis qu'au point de vue économique son adoption constitue une grosse économie en main-d'oeuvre et en coût de remplacement.

Document technique
Technical Paper
N° 34

ORIENTATION NOUVELLE DANS LA TECHNIQUE DES EQUIPEMENTS DE PÊCHERIES EN LAGUNE SAUMÂTRE

TECHNOLOGICAL IMPROVEMENT OF THE FISHING INSTALLATIONS IN SALINE LAGOONS

par Ruggero de Angelis
Laboratoire central d'Hydrobiologie, Rome, Italie

Résumé

Après avoir décrit le principe des installations fixes utilisées pour la capture du poisson entrant ou sortant des lagunes, l'auteur indique quels sont les perfectionnements qui ont été tentés ou réalisés au cours des trente dernières années. La principale amélioration a été le remplacement des claies végétales par des grilles d'alliage d'aluminium qui sont coûteuses mais présentent de nombreux avantages.

Abstract

The author describes the general structure of the fishing installations for the catching of the fish entering or leaving the saline lagoons, and mentions the various improvements which were experimented or introduced during the last 30 years. The main improvement has been the replacement of vegetal fences by aluminium alloy fences. This new type of fence is more costly but has many advantages.

* * *

Le texte intégral de ce document a été publié dans la série « *Etudes et Revues* » du CGPM (No. 7).

This paper has been published in the series « *Studies and Reviews* » of the GFCM (No 7).

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 259, 1959.

Document technique
Technical Paper
N° 35

STATISTICAL AND ECONOMIC SURVEY OF THE ISRAEL TRAWL FISHERY IN 1957

(Rentability of three types of vessels)

STATISTIQUES ET ÉTUDES ÉCONOMIQUES DE LA FLOTTE CHALUTIÈRE ISRAËLIENNE EN 1957

(Rentabilité comparée de trois types de chalutiers)

by E. Gottlieb
Sea Fisheries Research Station, Haifa, Israel

and

S. Lipstadt
Fishermen's Union in Israel, Haifa, Israel

Abstract

Israeli trawlers have been classified in three categories according to h.p. For each group the (1) catch per effort; (2) total expenses, and (3) value of the catch per day of fishing, have been calculated. The trawlers of the 150-160 h.p. and 240 h.p. categories have a better rentability than those of the 110-120 h.p. category.

Résumé

Les chalutiers israéliens ont été classés en trois catégories suivant leur force motrice. Pour chacune de ces catégories ont été calculé: (1) la capture par unité; (2) les dépenses totales, et (3) la valeur de la pêche par journée de pêche. Les chalutiers appartenant aux catégories 150-160 CV et 240 CV ont une rentabilité supérieure à ceux des chalutiers de la catégorie 110-120 CV.

* * *

Introduction

The Israeli fishing fleet, which up to 1955 was mostly composed of 110-120 h.p. (50 G.R.T.) trawlers, now includes also trawlers of 150-160 h.p. (110 G.R.T.) and of 240 h.p. (170 G.R.T.).

This paper deals with the analysis of statistical and economic data in relation to these three types of vessels.

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 261-267, 1959.

Catch per effort

In 1957 the catch per unit of effort along the Mediterranean coast of Israel was as follows: *a*) trawlers of 110-120 h.p. - 2.1. boxes per one hour trawling; *b*) trawlers of 150-160 h.p. - 2.4; *c*) trawlers of 240 h.p. - 3.7.

In 1957 the average catch per unit of effort for the three types of vessels was 2.4 as compared to 3.0 boxes [1] per hour trawling in 1956, along the Israeli continental shelf in the Mediterranean. A different result was obtained in the north-eastern fishing areas of the Mediterranean, where the catch per hour trawling was for 110-120 h.p. vessels - 2.9, for 150-160 h.p. vessels - 3.5, and for 240 h.p. vessels - 4.5. These calculations were based on data representing about 50 per cent of the total catch.

The fishing power of trawlers

A straight line correlation between the catch per unit of effort and brake horse power of the trawlers' engines has been obtained by using log h.p./100; straight lines representing this correlation in different fishing areas, A - North-East of Mediterranean; B - Bath Galim-Tel Aviv; C - Tel Aviv-South, are plotted in fig. 1. The equations of the above-mentioned straight lines were obtained from the following data of catch per effort (boxes per one hour of trawling):

Type of trawler h.p.	A - North-East Mediterranean		B - Bath Galim-Tel Aviv		C - Tel Aviv-South	
	boxes per hour trawling	power factor	b.p.h.t.	p.f.	b.p.h.t.	p.f.
110-120	2.9	1	2.4	1	1.8	1
150-160	3.5	1.21	2.8	1.17	2.2	1.22
240	4.5	1.55	4.0	1.67	3.0	1.67

The equations are [2]: $y = 5.4x + 2.4$ $y = 4x + 1.9$ $y = 5.4x + 1.4$

Using these equations we are able to calculate in theory the average catch per hour of trawling in fishing boats having engines of 100-300 h.p. No reliable results can be expected in relation to fishing boats having engines stronger than 300 h.p., because the small density of demersal fish in the eastern basin of the Mediterranean may influence the above mentioned correlation. A similar correlation between the gross tonnage of fishing vessels and their power factor was found in the North Sea (Gulland, 1956).

[1] one box = 15 kgs. of fish.

[2] y = Number of boxes per one hour trawling

$x = \log \frac{\text{h.p.}}{100}$

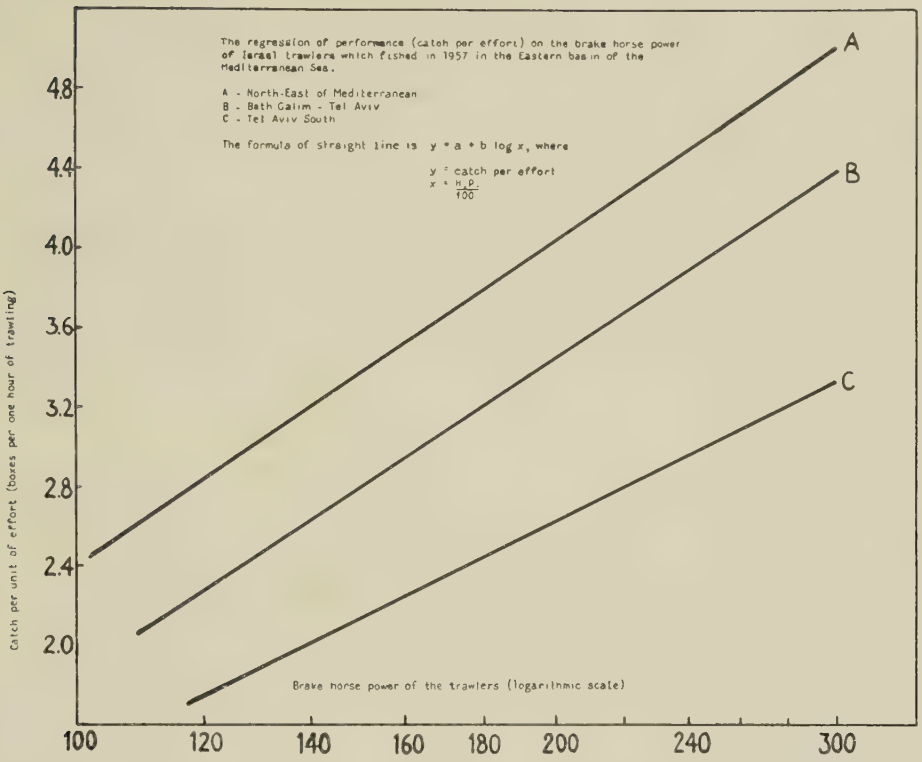


FIGURE 1.

In the Adriatic Sea (Yugoslavian coast) a correlation was found between the catch in kg. per hour of trawling and h.p., which has been expressed in the following table:

H.p.	*30*	*50*	*80*	*110*	*160*	*180*	*250*
Kg. fish per hour	16.7	25.6	29.4	30.0	33.4	35.1	35.5
Boxes[1] per hour	1.1	1.7	1.9	2.0	2.2	2.4	2.4
Power factor	0.55	0.85	0.98	1.00	1.11	1.17	1.18

[1] Catch in boxes was obtained by dividing the catch in kg. by 15.

It can be inferred from the values of power factor in trawlers of 30-250 h.p. engines in the Adriatic Sea that in conditions prevailing there during 1951 it was not economical to fish with boats having engines more powerful than 180 h.p. (Zupanovic, 1953).

It has to be stressed that the eastern part of the Adriatic Sea seemed to have a lower fish density in 1951 than the Israeli continental shelf of the Mediterranean in 1957. This can be proved by the fact that fishing boats having 160 h.p. engines have fished 2.4 boxes per hour in comparison to 2.2 boxes per hour fished by the 160 h.p. Yugoslav vessels in the Adriatic.

It has been found, however, that 240 h.p. Israel trawlers fished 3.7 boxes per hour along the Mediterranean coast of Israel and 4.5 boxes per hour in the North-East Mediter-

ranean. The Yugoslav trawlers having engines of 250 h.p. fished in the Adriatic during 1951-2.4 boxes per hour.

It can be inferred from fig. 1 that the density of fish in the eastern Mediterranean is diminishing gradually from North to South; the catch in boxes per hour trawling is as follows: *a*) North-East Mediterranean - 4.0; *b*) Bath Galim-Tel Aviv - 2.7; *c*) Tel Aviv-South - 2.0, for the total trawler fleet.

The straight lines (*A*, *B*, *C* in fig. 1) represent the regression of catch per unit of effort on brake horse power in different fishing areas which can be used for theoretical estimation of catch per effort. This correlation might change, when trawlers having engines more powerful than 300 h.p. are considered. No doubt changes in fish density will affect the above-mentioned correlation.

Income of the trawlers

The number of active trawlers, the total catch and the income in Israeli pounds during 1955-1957 is given below:

Year	Number of active trawlers	Total catch (metric tons)	Value of catch (thousands of I.p.)
1955.....	27	1518	1037
1956.....	26	1391	1059
1957.....	27	1550	1324

The catch, number of fishing days and value of catch for the 3 types of trawlers, during 1957, is recorded in the following table.

Type of trawler h.p.	Number of active vessels	Catch (metric tons)	Value of catch (thousands of I.p.)	Price of 1 kg. fish in prutot (1/1000 I.p.)	Total no. of fishing days	Income per day's fishing I.p.
110-120	12	648.1	512	791	2049	250
150-160	8	492.5	433	879	1135	381
240	3	305.4	292	954	599	487

Two vessels which fished for only a small part of the year were not included in the group of 110-120 h.p. trawlers, when income per day's fishing was calculated; the other ten trawlers had an average income per day's fishing of I.p. 250. The following achievements of two trawlers included in this group should be stressed: one of them reached the highest income per day's fishing - I. p. 305, while the other reached the greatest number of fishing days - 273.

In this group were also included three vessels having engines of 120 h.p.. built in the Netherlands; the average income per day's fishing of this group was I.p. 275, which is above the standard. The average income per day's fishing in the group of trawlers having engines of 150-160 h.p. was during 1957 I.p. 381. One of the trawlers reached the highest income per day's fishing of I.p. 456, while the greatest number of fishing days - 240 - was reached by another trawler of this group.

The group of trawlers having engines of 240 h.p. included three vessels constructed in Germany in 1955, with the average income per day's fishing of I.p. 487. One of the trawlers belonging to this group achieved the highest income per day's fishing for the whole fleet - I.p. 575. From the above-mentioned data, *the ratio of income per day's fishing was calculated as follows: 110-120 h.p. vessels represent the index - 1.00; 150-160 h.p. vessels - 1.55; 240 h.p. vessels - 1.95.*

Expenses of the trawlers

The table of expenses of the three types of trawlers was prepared by the Union of Fishermen in Israel and presented in November 1957 to the Department of Economy in the Ministry of Agriculture. The expenses were not calculated per day's fishing as the number of days has been theoretically estimated; the validity of this estimation was not confirmed by the actual data for 1957. This, however, has little influence on the amount of total expenses in three groups of trawlers. *The ratio of total expenses was therefore calculated and the following results obtained:*

110-120 h.p. vessels represent the index 1.00; 150-160 h.p. vessels - 1.25; 240 h.p. vessels - 1.57.

Economic rentability of trawlers

The fishing power of trawlers, their expenses and the income per day's fishing were as follows:

Type of vessel	Total expenses ratio	Income per day's fishing ratio	Catch per effort ratio	
			North-East Mediterranean	Israeli coast
110-120	1.00	1.00	1.00	1.00
150-160	1.55	1.25	1.21	1.14
240	1.95	1.57	1.55	1.76

This was the first time that an attempt was made to analyse the economic rentability of three types of trawlers having engines of different horse power and fishing in the eastern basin of the Mediterranean Sea. It should be mentioned that the group of trawlers having

TABLE OF EXPENSES (IN ISRAELI POUNDS) OF THREE GROUPS OF TRAWLERS

ITEM	110-120 h.p. 200 days fishing (I.p.)	%	150-160 h.p. 220 days fishing (I.p.)	%	240 h.p. 230 days fishing (I.p.)	%
Fuel	8,860	12.2	11,475	12.8	15,170	13.2
Fishing equipment	7,394	10.3	9,063	9.9	10,778	9.5
Maintenance of hull	2,941	4.1	3,897	4.3	5,118	4.6
Maintenance of engine	3,600	5.0	5,530	6.2	7,900	7.0
Maintenance of electric installation and refrigeration	1,300	1.8	1,680	1.9	2,210	2.0
Salaries of fishermen	30,000	42.1	34,350	38.3	39,600	35.1
Food at sea	4,200	5.9	4,800	5.3	5,400	4.8
Insurance of the vessel	3,000	4.2	4,800	5.3	7,200	6.4
Amortization (15 years)	3,300	4.6	5,300	6.0	8,000	7.1
Interest on investment and working capital	2,000	2.8	3,000	3.4	4,400	3.9
General administration	3,500	4.9	4,250	4.8	5,300	4.8
Various expenses	1,500	2.1	1,650	1.8	1,800	1.6
TOTAL I.p.	*71,595*	*100.0*	*89,795*	*100.0*	*112,876*	*100.0*

Marketing expenses are not included in the table of expenses.

engines of 110-120 h.p. was composed mainly of older vessels, while the other two groups having engines of 150-160 h.p. and 240 h.p. were composed mainly of newly built vessels. This, however, has no effect on the fishing power of the trawlers as has been proved by Gulland (1956) in the North Sea.

These preliminary results were obtained for 1957, but it should be borne in mind that the fishing conditions are liable to yearly fluctuations as a result of natural conditions in the sea. The fluctuations in the trawl catches in the eastern basin of the Mediterranean Sea were caused by the changes in temperature conditions (Oren, 1957). The density of fish will affect the correlation between the catch per effort and brake horse power of the trawlers' engines, which will result in a change of the relative economic rentability of the vessels.

Bibliography

Anonymous, 1958. Statistical report of the Israel fishery for 1957. Ministry of Agriculture, Division of Fisheries, Tel Aviv.

Gulland, G. A., 1956. On the Fishing effort in English demersal fisheries. Fishery Investigations, Series II, Vol. XX, No. 5, London.

Oren, O. H., 1957. Changes in temperature of the eastern Mediterranean Sea in relation to the catch of the Israel trawl fishery during the years 1954-55 and 1955-56, Bull. Inst. Océan Monaco, No. 1102.

Županović, Š., 1953. Statistical analysis of catches by trawling in the fishing regions of the eastern Adriatic in 1951. Acta Adriatica, Vol. V, No. 8, Split.

Document technique
Technical Paper
N° 36

EXPERIMENTAL TUNA FISHING CRUISE IN THE EASTERN MEDITERRANEAN

CAMPAGNE EXPÉRIMENTALE DE PÊCHE AU THON EN MÉDITERRANÉE ORIENTALE

by O. H. Oren, A. Ben-Tuvia
and
E. Gottlieb
Sea Fisheries Research Station, Haifa, Israel

Abstract

In the autumn of 1952, the authors undertook an experimental fishing trip in the Eastern Mediterranean. They report on their findings concerning the biology and distribution of tunas.

Résumé

Au cours de l'automne de 1952, les auteurs ont entrepris une campagne expérimentale de pêche. Ils rendent compte des observations faites concernant la biologie et la distribution des thons.

* * *

Very little is known about tuna in the Eastern Mediterranean and its commercial fishing is little developed in this area. Therefore, the Government of Israel requested FAO to engage a tuna fishing expert, Mr. G. S. Napier from California, " to advise and assist the Government of Israel in improving fishing boats and methods, especially those used in catching pelagic and migratory species, such as clupeoids and various species of tuna ". (Napier 1954).

There is no definite knowledge on the migration of tuna in this part of the Mediterranean, except in the Aegean and adjacent waters, about which Dèvédjian (1926) says: " On assure que chaque année une partie de ces poissons, partant de l'Océan Atlantique, longent le littoral de l'Afrique, de la Syrie, de l'Anatolie, pour entrer enfin dans la Mer Noire; puis reviennent ensuite à leur point de départ, en longant les rivages de la Roumélie

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 269-279, 1959.

et la côte européenne ". Further he says: " Chaque année, a partir du 1er Avril, le thon commence à monter vers la Mer Noire. Cela dure jusqu'au commencement de septembre; après quoi, il revient poursuivant toujours les autre poissons ".

Two of the authors joined an experimental fishing trip in autumn 1952 under the leadership of Mr. G. S. Napier. (Oren and Ben-Tuvia, 1954). The trip lasted from November 7th until December 11th and proved more successful than the previous trips with regard to the catch of tuna. [1]

This paper presents a summary of the data collected. For minor technical reasons the publication of the paper was delayed until now.

The vessel and the fishing gear

The FMV " Hatzwi ", a Danish-built wooden trawler (18.5 metres overall length, 60 GRT, 120 HP semi-diesel engine) was rigged for surface trolling: (two poles with 3 lines each). The lines nearest to the boat were 36 metres long, the middle ones 55 metres and the outer lines 64 metres long. The tag lines, firmly bound to the outriggers, were made of cotton. A rubber bumper of about 70 centimetres was installed two to three metres from the pole on the tag line. At the end of the cotton line, on a swivel, a piano steel wire leader of about 1.5 metres length was attached with the jig on its end.

In general, the gear used was very similar to that used in California (Powel et al. 1952).

Hydrographic data

Three hydrographically different areas, were investigated (Table I).

The first area is covered by the five stations I-V. The surface temperature from east to west dropped from 23.5°C at Station I to 22.0°C at Station V. The salinities did not vary appreciably (39.20 $^0/_{00}$ to 39.34 $^0/_{00}$.)

The second area is covered by Stations VI and VII (Aegean Sea). The surface waters were considerably less saline than at all other stations.

The third area covered (stations VIII to XVI) is that of the Eastern Mediterranean of the triangle Haifa-Cyprus-Gulf of Alexandretta, being the most saline area of the Mediterranean Sea with salinities in most instances exceeding 39.5 $^0/_{00}$.

Species of tuna

Four species were caught: (i) *Thunnus thynnus* (Linné), (ii) *Euthynnus alleteratus* (Rafinesque), (iii) *Germo alalunga* (Bonnaterre), (iv) *Auxis thazard* (Lacépède).

Thunnus thynnus was caught in the greatest number, 124 specimens were examined. All were young, 45-53 cm. total length, immature, with gonads thin and pale, but without microscopical examination it was impossible to determine the sex.

The presence of young tuna in the Eastern Mediterranean suggested that ripe adults visit the area during the spawning season. It is also possible that the young fish migrate from spawning areas to the investigated coastal waters.

[1] The authors wish to express their most sincere thanks for the warm hospitality and help they received during their visits.

TABLE 1 — HYDROGRAPHIC DATA

Date 1952	Station No.	Depth m.	Temp. C	Salinity ‰
Nov. 8	I N 34°50' E32°10'	0	23.5	39.34
Nov. 8	II N 35°35' E30°30'	0	23.5	39.34
Nov. 9	III N 35°55' E29°55'	0	23.0	39.20
Nov. 9	IV N 36°27' E27°45'	0	22.5	39.22
Nov. 13	V N 36°30' E27°20'	0	22.09	39.29
Nov. 25	VI	0	18.50	37.94
		10	17.15	37.88
		20	17.10	37.94
		30	16.60	39.00
		55	15.85	38.95
		90	15.45	38.95
	N 39° E24°40'			
Nov. 28	VII	0	20.00	37.70
		10	18.70	38.15
		20	18.70	38.57
		40	17.90	38.95
		65	16.20	38.95
		90	15.60	39.16
	N 38°30' E24°50'			
Dec. 1	VIII	0	21.20	39.31
		10	20.60	39.09
		25	20.45	39.16
		50	20.20	39.04
		75	18.55	39.04
	N 36°30' E26°50'			
Dec. 1	IX	0	21.20	39.51
		10	—	39.51
		25	20.60	39.51
		50	20.25	39.54
		75	20.20	39.51
	N 30°30' E28°25'			

TABLE 1 (cont.)

Date 1952	Station No.	Depth m.	Temp. C	Salinity ‰
Dec. 2	X	0	21.20	39.51
		10	20.95	39.67
		25	20.60	39.60
		50	19.75	39.42
		75	18.00	39.25
	N 36°10' E29°15'			
Dec. 3	XI	0	21.50	39.49
		10	21.60	39.22
		25	21.85	39.81
		50	20.85	39.51
		75	19.85	39.22
	N 35°20' E34°10'			
Dec. 4	XII	0	21.10	39.51
		10	20.10	39.60
		25	19.80	39.67
		50	20.65	39.60
		75	20.00	39.60
	N 36°38' E36°			
Dec. 9	XIII	0	21.70	39.51
		10	21.60	39.67
		20	21.60	39.60
		30	21.80	39.34
		50	21.60	39.34
		70	21.20	39.70
	N 35°7' E35°55'			
Dec. 9	XIV	0	21.59	39.67
		10	21.30	39.60
		20	21.40	39.67
		30	21.40	39.34
	N 36°47' E36°2'			
Dec. 11	XV	0	22.00	39.51
		10	21.85	39.51
		25	21.65	39.51
		50	21.35	39.32
		75	19.65	38.95
	N 34°10' E34°56'			
Dec. 11	XVI	0	23.00	—
		10	22.85	38.46
		25	22.90	38.73
		50	22.70	39.60
		75	22.30	39.32
	N 33°26' E35°4'			

As there is a fishing industry of tuna in the Aegean sea and along the Anatolian coast of Turkey (Carp, 1951) it is quite possible that at least some of the movements of the adult tuna in these areas are connected with spawning habits. Sela (1931) expresses the view that " it seems that the migratory instinct is less developed in the young tuna not yet sexually mature, and it appears to be more resistant to the low temperatures ". It seems also that young tuna are more tolerant towards higher temperatures and salinities than adults.

TABLE 2 — CATCH OF TUNA ACCORDING TO PLACE AND DATE

Date	Place	No. of tuna caught
8.XI.52	Coast of Cyprus	5
9.XI.52	Gulf of Adalia	50
10.XI.52	Off Seven Capes	18
13.XI.52	Off Rhodes	1
14.XI.52	Off Kalimno	2
15.XI.52	Khios	4
16.XI.52	Tenedos	several
23.XI.52	Imbros	several
24.XI.52	Lemnos	3
25.XI.52	Skyros	5
26.XI.52	Gulf of Athens	3
29.XI.52	Thermia	3
1.XII.52	Stampalia	5
2.XII.52	Kastelorizo	3
9.XII.52	Gulf of Alexandretta	8
10.XII.52	Off Syria	16

In the present investigations most of the specimens were caught in waters of high surface salinities (39.20 $^0/_{00}$ to 39.34 $^0/_{00}$). Few young tuna were even found near Haifa where the salinities reach 39.58 $^0/_{00}$ or more. (Oren, 1952; 1957).

According to the occurrence of larvae in the Straits of Messina (Padoa, 1956) and other sources (Sella, 1931; Heldt, 1934) reproduction takes place in June and July. Fish caught during the cruise in November, were most probably born in the summer of the same year and belong to the age group O. Their length frequency distribution ranges from 45-53 cm. (total length) with a mode at 49 cm. (Table 3).

TABLE 3 — SIZE DISTRIBUTION OF *THUNNUS THYNNUS*

Total length in cms.	No.	%
45	2	1.6
46	4	3.3
47	19	15.3
48	21	16.9
49	28	22.7
50	23	18.5
51	14	11.3
52	11	8.9
53	2	1.6
TOTAL	*124*	
AVERAGE..	*49.83 cm.*	

The average total length of the whole sample is 49.83 cm. which apparently expresses the average growth during 4-5 months from the spawning season (June-July) to November. These facts seem to be in agreement with the rate of growth given by Sella (1931) based on annual rings of vertebrae; at the end of the first year the tuna reaches the average length of 64 cm. (measured from snout to fork of tail).

Euthynnus alleteratus was less common, only 34 specimens being caught during the trip. Their total length, oranged from 46-100 cm., all were immature.

Euthynnus alleteratus is very common along the Israeli coast. It appears in schools in various months of the year and is sometimes caught in considerable quantities (Ben-Tuvia, 1957). Young fish 80-240 mm. were collected in Haifa Bay during the summer months, from the end of June to the middle of August.

Belloc (1955) writes that reproduction takes place in different parts of the Mediterranean chiefly in July-August. Postel (1955) found that *Euthynnus alleteratus* spawns in the region of Cap Vert from June to September and reaches maturity at the size of 60 cm.

In our samples taken in November 1952 all the fishes, including 11 specimens of 60-100 cm. in length were immature.

TABLE 4 — NUMBER OF SPECIMENS AND PERCENTAGE OF DIFFERENT SPECIES OF TUNA CAUGHT DURING THE TRIP

SPECIES	Thunnus thynnus	Euthynnus alleteratus	Germo alalunga	Auxis thazard	TOTAL
Specimens	124	34	14	1	193
Percentage	71.7	19.7	8.1	0.5	100

Germo alalunga. Fourteen specimens were captured (49-53 cm. in length). Their gonads were immature.

Auxis thazard. It is the smallest among the tuna fishes of the Mediterranean (less than 60 cm. in length).

The only specimen captured was 40 cm. long and hooked near Imbros Island (Anatolian coast of Turkey).

Stomach contents

A great part of the captured fish were opened immediately. Their stomach, or stomach contents, were collected and preserved in 10 % formalin solution. Of the 173 fish taken by the trolling lines, 67 were examined for food; 31 specimens of *Thunnus thynnus*, 25 specimens of *Euthynnus alleteratus*, 11 of *Germo alalunga*. Few of the hooked fish disgorged their stomach contents completely or partly when pulled out of the water.

Few differences were noticed in the composition of the stomach contents of the various species of tuna caught in the same area. It seems that all the three inspected species, when young, have similar feeding habits.

The food organisms were examined in the laboratory. In many cases the determinations were limited to such taxonomic groups as family or order. The small food animals were preserved in a very good state, showing the systematic features required for their determination. The animals of larger sizes were often mutilated, and therefore difficult to identify.

For the quantitative examination of the stomach contents, the food elements were counted in each sample. As the animals, however, were of different sizes not only their number, but also their dimensions should be taken into account in estimating the food value. A rough appraisal of such a value was made by comparing the weights of different food components. The results obtained by the combined methods are given in Table 5.

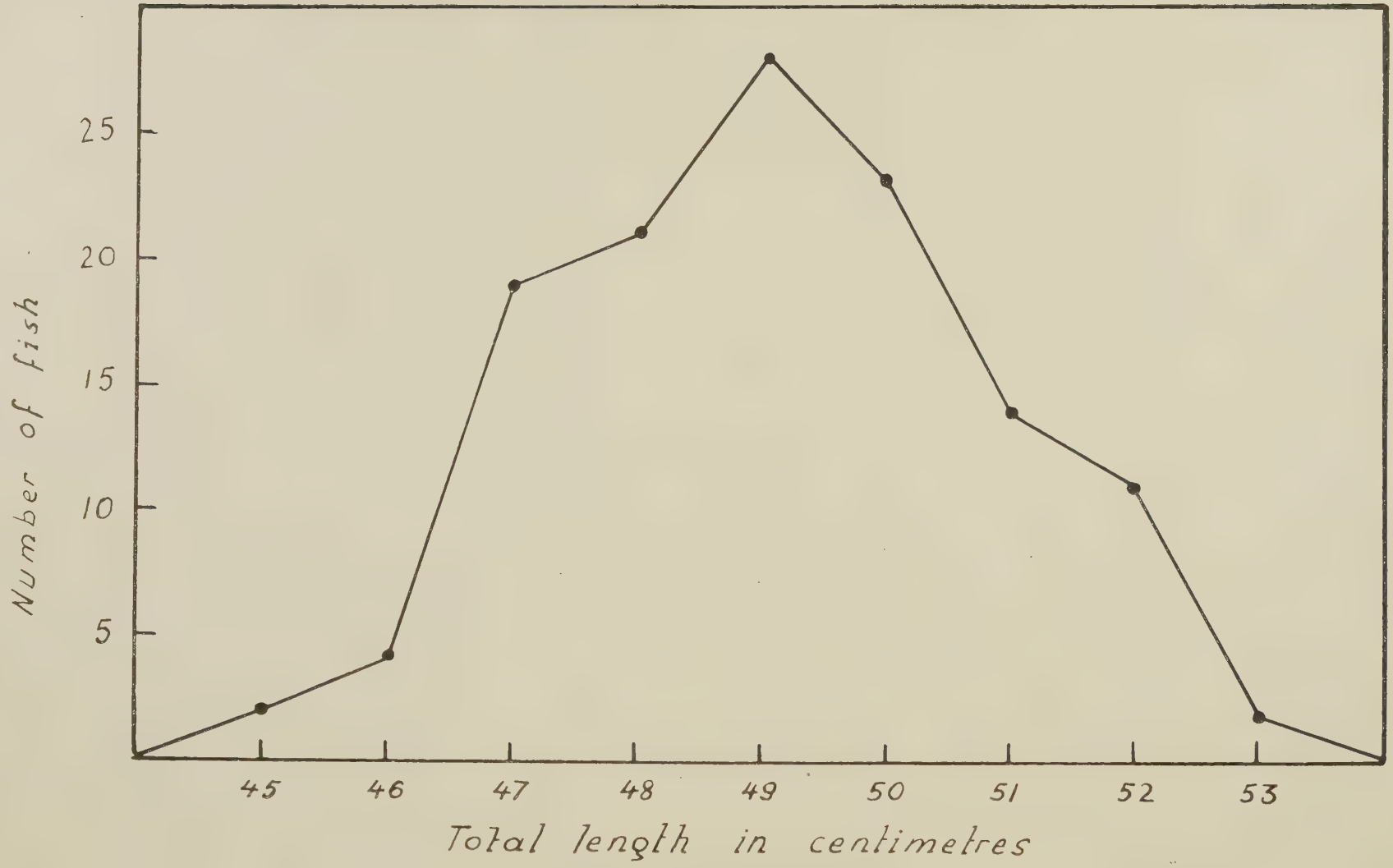


FIGURE 1. *Length frequencies of* Thunnus thynnus.

The majority of fish encountered in the stomachs was composed of larvae and rather young specimens. They ranged from a few mm. to 130 mm. in total length. The common fishes belonged to the family of Clupeidae, namely; *Sardina pilchardus* and *Engraulis encrasicholus*. In one case *Sardinella aurita* was found. *Paralepis sp.* (Sudidae) was also often encountered. The species of this genus are difficult to identify, only one of them in the present work being identified down to the species, namely *Paralepis speciosus* Bellotti. Larvae and young fishes of the following additional groups were occasionally taken: Scorpenidea (*Scorpaena porcus* and few other unidentified species), Sparidae (*Ophidion barbatus* and *Ophidion vassali*), Serranidae (*Anthias sacer*), Maenidae, Callionymidae and Soleidae. Of the total amount of 116 specimens of fishes, found in the stomachs, 25 % were found in too bad a condition to be classified at all. They were grouped in the list as " unidentified fishes ".

The bulk of food consisted of invertebrate organisms, constituents of macroplankton (Table 5).

TABLE 5 — PERCENTAGE COMPOSITION, BY NUMBERS, OF PRINCIPAL FOOD ORGANISMS

ORGANISM	Thunnus thynnus	Euthynnus alleteratus	Germo alalunga	TOTAL PERCENTAGE
Amphipoda	28	34	16	26.0
Stomatopoda ...	2	2	3	2.3
Decapoda and Euphausiacea	30	27	33	30.0
Cephalopoda	18	11	30	19.7
Heteropoda	1	3	2	2.0
Tunicata	1	1	1	1.0
Pisces	20	22	15	19.0

Crustacea. The following members of the Crustacean orders were most frequently found: Amphipoda, Euphausiacea and Decapoda. Three genera of the order of Euphausiacea were identified: *Nematoscelis, Thysanoessa* and *Thysanopoda.*

A few specimens of Phyllosoma larvae (presumably of *Palinurus vulgaris* and *Scyllarus arctus*) were encountered. *Icotopus amplissimus* Coutière, a pandalid larva and larvae of *Brachycarpus biunguiculatus* (Lucas) occurred in some stomachs.[1] Among the larvae, Pseudozoeae of Stomatopoda (Squillidae) were rather common.

[1] They were identified by Dr. L. B. Holthuis of the Museum of Natural History, Leiden. We are most grateful to him for their identification.

Ten species of Amphipoda, all members of the suborder Hyperiidae, were identified: *Paraphronima crassipes* (Claus), *Phronima sedentaria* (Forsk.), *P. atlantica* (Guerin), *P. stebbingi* (Vosseler), *Hyperioides longipes* (Chevreux), *Phrosina semilunata* (Risso), *Anchylomera blossevillei* (M. Edw.), *Platyscelus ovoides* (Risso), *Brachyscelus crusculum* (Sp. Bate), *Streetsia pronoides* (Bovallius) [1].

It would be interesting to note the relationship between the abundance of tuna and the abundance of macroplankton in the Eastern Mediterranean. Most species of the Amphipoda mentioned in this paper were also found in the food of *Germo alalunga* off California (McHugh, 1952) indicating either selective feeding, or abundance of these species in both waters.

The stomach investigations of *Germo alalunga* from the Atlantic (Joubin et Roule, 1918) revealed such frequent occurrence of the amphipod *Euthemisto bispinosa* (Boeck) in the diet, that it was suggested to the tuna fishermen to look for the concentration of this animal, which might be an indication of the presence of tuna.

In our investigations the following three species of amphipods deserve mention because of their frequent abundance in diet: *Streetsia pronoides, Phrosina semilunata* and *Platyscelus ovoides.*

Quantitative estimations by numbers were made for the occurrence of Amphipoda species and summarized in Table 6.

TABLE 6 — PERCENTAGE COMPOSITION, BY NUMBERS, OF AMPHIPODA SPECIES IDENTIFIED FROM THE STOMACH CONTENTS OF TUNA FISH

AMPHIPODA	%	AMPHIPODA	%
Paraphronima crassipes	0.5	Anchylomera blossevillei	4.2
Phronima sedentaria	4.6	Platyscelus ovoides	17.5
P. atlantica	4.6	Brachyscelus crusculum	9.2
P. stebbingi	0.5	Streetsia pronoides	35.3
Hyperioides longipes	1.0		
Phrosina semilunata	23.0		

Of the three species belonging to the genus *Phronima* and identified in the food, deserve mention the species *P. sedentaria*, the largest one of all, which was found occupying the empty mantle of *Salpa.*

[1] Their identification was kindly checked by Prof. S. Ruffo, of the Museum of Natural History in Verona, to whom we express our sincere thanks.

Mollusca. Cephalopoda formed an important costituent of the food, especially when the percentage of their weight in the total weight of food organisms was considered. The species were not identified. Heteropoda and Gastropoda also occurred, but infrequently.

Tunicata. As the mantles of *Salpa* occurred frequently with *Phronima sedentaria* specimens in their original position, it may be inferred that they were incidental. No other species of Tunicata were found.

References

Belloc, G. 1955. Les Thons de la Méditerranée. *Gen. Fish. Council Med., Proc. Techn. Papers*, No. 3, pp. 371-485.

Ben-Tuvia, A. 1953. Mediterranean Fishes of Israel. *Sea Fish. Res. Stat. Bull.* No. 8, pp. 1-40, Haifa.

Ben-Tuvia, A. 1957. Pelagic Fisheries in Israel. *Gen. Fish. Council. Med. Proc. Techn. Papers*, No. 4, pp. 383-391.

Carp, B. 1951. Fishery Resources of Turkey. *FWS, Fishery Leaflet*, No. 390, pp. 1-24.

Dévédjian, K. 1926. Pêche et Pêcheries en Turquie, 169, pp. Constantinople.

Heldt, H. 1934. Rapport sur le Thon Rouge et sa Pêche. *Rapp. Proc. Verb. Réun.*, Vol. 8, pp. 185.

Joubin, L. et Roule, L. 1918. Observations sur la nourriture des thons de l'Atlantique. *Bull. Inst. Océanogr. Monaco*, No. 348.

McHugh, J. L. 1952. The Food of Albacore (*Germo alalunga*) off California and Baja California. *Bull. Scripps Inst. Oceanogr.*, Vol. 6, No. 4.

Napier, G. S. 1954. Report to the Government of Israel on Fishing Methods F.A.O. No. 227, pp. 1-14.

Oren, O. H. 1952. Some Hydrographic Features observed off the Coast of Israel. *Bull. Inst. Océanogr. Monaco*, No. 1017, pp. 1-11.

Oren, O. H. 1957. Changes in Temperature of the Eastern Mediterranean Sea in Relation to the Catch of the Israel Trawl Fishery during the Years 1954-55 and 1955-56. *Bull. Inst. Océanogr. Monaco*, No. 1102.

Oren, O. H. and Ben-Tuvia, A. 1954. Fishing Trip for Tuna, *Fishermen's Bull.* No. 1, Haifa, pp. 10-14 (in Hebrew).

Padoa, E. 1956. In « Fauna e Flora del Golfo di Napoli ». Uova, larve e stadi giovanili de Teleostei. Thunnidae, pp. 478-507.

Postel, E. 1955. Contribution à l'Etude de la Biologie de quelques Scombridae de l'Atlantique tropico-oriental. *Stat. Océanogr. Salambô, Bull.*, pp. 1-167.

Powell, D. E. and Hildebrand, H. A. 1950. Albacore Tuna Exploration in Alaskan and Adjacent Waters. 1949. *FWS, Fishery Leaflet* 376, pp. 1-33.

Reintjes, J. W. and King, J. E. 1953. Food of Yellowfin Tuna in the Central Pacific. *FWS. Fishery Bull.*, No. 81.

Sella, M. 1930. Distribution and Migration of the Tuna (*Thunnus thynnus* L.) studied by the Method of Hooks, and other Observations. *Rev. Ges. Hydrob. Hidrogr.*, Vol. 24, No. 3-4, pp. 446-466.

Document technique
Technical Paper
N° 37

BOXES FOR FISH TRANSPORT

CAISSES POUR LE TRANSPORT DU POISSON

by Hinko Lisac
Bureau for the Advancement of the Fish Canning Industry of Yugoslavia, Zadar

Abstract

After a general introduction to the problem of fish transport, the author describes the situation in Yugoslavia with regard to fish boxes, and discusses the possibilities of improving them. Wooden boxes and aluminium alloy boxes are compared. Some suggestions are made concerning the problems involved in the introduction of aluminium alloy fish boxes.

Résumé

Après avoir traité d'une manière générale du problème du transport du poisson, l'auteur décrit la situation existant en Yougoslavie en ce qui concerne les poissons et indique les différentes possibilités d'améliorer la qualité des caisses en bois et des caisses en aluminium. Un certain nombre de suggestions sont faites concernant les problèmes résultant de l'introduction des caisses à poisson en alliage d'aluminium.

* * *

Fish is subject to quick spoilage. If it could be kept fresh for a longer period, the quantity of food available for human consumption would be increased without necessitating an increase in the catch.

One possibility of prolonging this " fresh " period is by the use of better boxes. In this paper, the efforts made in Yugoslavia to improve the fish boxes in use there, are discussed.

In many fishing boats the catch is emptied straight from the net into a hold, piled there in a heap and transported in this condition to the consumer. This is undoubtedly the worst " method " of fish handling and is usually due to the inadequate size of th vessel, lack of equipment and facilities and the fishermen's conservative attitude.

A much more extensively used method is to put the fish in wooden boxes made of roughly planed boards. In Yugoslavia the capacity of such boxes ranges from 8 to 20 kg. There is no precise information on the number of boxes in use but on the basis of a recent limited survey it is likely to be about 250,000.

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 281-284, 1959.

Use of Boxes

The catch is usually dropped from the net on to the deck and then put into boxes, wit hice, if it is available. The boxes are piled on the deck or in the hold and roughly protected against the sun and rain. As it takes a considerable time to box the fish, this work is usually carried out on the return journey. Sometimes the boat arrives in port before the catch is completely boxed, and the catch is then bundled into boxes in the port. Ice is added before the fish are sold or sent to market. Difficulties in transport and storage arise because of the great variety of types and size of the fish boxes. Sometimes the fish have to be transferred to other boxes.

The boxes are cleaned by washing with water or, more efficiently, by using a strong alkaline solution (a lye), steam or brushes. From time to time they are repaired.

Many of the problems and much of the difficulty connected with the Yugoslav fish boxes could be overcome by standardizing the design, size and materials used in making the boxes.

The existing boxes are made of roughly planed fir boards, a wood which is poor in resisting water, stress and strain. Such boxes soon become almost useless, although their short life is to some extent offset by their cheapness.

The biggest drawback is that the boxes cannot be kept really clean and harbour damaging micro-organisms. Washing in water only removes the surface salt and dirt, while fatty substances and some protein remain in the pores of the wood. The surface then becomes an ideal place for the growth of micro-organisms which grow so fast that a cleaned box soon becomes fouled again, although superficially it might appear to be clean. Washing a box in a lye kills micro-organisms only on the surface. The surviving micro-organisms come to the surface and remain there. Steam cleaning is only slightly more efficient. Moreover, wood retains humidity, which favours the development of bacteria.

Another drawback of a wooden box is its weight and bulk which increase transport costs and require more travelling space. The loading capacity of a wooden box amounts only to 80 per cent of its total dimensions.

The humidity in such a box increases its weight which amounts to 25 per cent of the load. A wooden box also requires heavier refrigeration because of its high specific heat. This, of course, increases the cost of refrigeration.

The total of 200,000 fish boxes in relation to the Yugoslav total catch is good. It means that each box carries only a hundred kg. of fish per year or, in other words, is used less than ten times a year.

The total of boxes is more than sufficient, because the Yugoslav fishing industry is concentrated in the inshore waters. Difficulties arise periodically from the uneven distribution of boxes along the coast and from the irregular appearance of fish in various areas. The biggest problem of all is of course the lack of transport.

The wooden boxes are used by the great majority of fishermen all over the world, as well as baskets, inheritance from earlier times. Boxes of aluminium alloy have recently been adopted and, most recently, boxes of plastic material. There are many types of wooden boxes made of unplaned or roughly planed or smoothly planed boards and there are types which are protected by lacquer or coated with plastic materials.

Dr. R. Kreuzer points out that fish are only slightly fouled by micro-organisms at the time they are caught and that most of the bacteria infesting a catch are found in the fish box

itself. Research on the number of bacteria per/cm² of a fish box surface yielded the following results:

Unplaned wood	18,000,000	600,000,000
Planed wood	300,000	218,000,000
Planed and lacquered wood	500	25,000
Aluminium alloys	200	7,000

These figures show that the number of bacteria can be 100,000 times greater in a wooden box than in an aluminium one. It should be kept in mind that these figures refer to boxes that were cleaned in a traditional way.

Among the various materials used in the manufacture of fish boxes are plain wood, lacquered wood, wood with a plastic coating, plastic, and aluminium alloy. The choice of material may depend on whether it has to be imported. For this reason plastic material except for bakelite and polyvinyl is not used in Yugoslavia. Bakelite is not sufficiently resistant mechanically for making fish boxes, while polyvinyl costs too much and does not stand steam washing owing to its thermoplastic quality. Thus, it was considered inadvisable to introduce boxes made of plastic material or wooden boxes coated with plastic.

Painted and lacquered wooden boxes could meet requirements so far as the bacteria count is concerned but such protective coats are liable to constant damage by sun, water and humidity, as well as through handling. The coating needs to be frequently renewed and the life of such boxes is only slightly longer than that of a plain wooden box, which is not protected in any way. It was concluded, therefore, that such boxes were too expensive and uneconomical.

There then remained a choice between a wooden or an aluminium alloy box as both materials are available in Yugoslavia.

The advantages of the wooden over the aluminium alloy box, are:

1. Lower purchasing price;
2. Owing to the higher specific heat of moist wood, a temperature rise is less likely to occur during transport;
3. Little noise in handling;
4. No great disadvantage if a box is lost;
5. It floats in water.

The advantages of an aluminium box are:

1. Better maintenance possibilities because an aluminium box is much less fouled by bacteria than a wooden one;
2. Several times longer life;
3. The weight of an aluminium box of comparable capacity is only 30 per cent of a wooden one;
4. The capacity of an aluminium box of comparable size is about 16 per cent greater;

5. Owing to lower specific heat (about 25 per cent of the specific heat of a humid wooden box) and less weight, the cost of refrigeration for an aluminium box is only 15 per cent of that for a wooden box.

6. Due to much higher heat conduction coefficient and thinner sides of an aluminium box, the conduction of heat in a cold store is much faster;

7. Because it contains less humidity and conducts heat better, an aluminium box needs only a short exposure to the sun in summer in Yugoslavia to be practically sterilized.

The comparison shows that the wooden box had only one important advantage, that of a lower purchasing cost. The difference is about 4:7 in favour of a wooden box, but durability is 4:10 in favour of an aluminium box, thus even the apparent price advantage of a wooden box is, in fact, no advantage at all.

A special Commission attached to the Yugoslav Sea Fishing Association, which has investigated this question of fish boxes, particularly considered the standardization of wooden boxes. The results have not up to now been disclosed. However, on the initiative of the author of this paper, 80 aluminium alloy boxes were made in 1956 and put into service in the Skadar Lake area. All of these boxes are still in good condition (1958) although they are exposed to a much heavier strain than they would be in the sea-fishing industry. But it should be kept in mind that they are exposed to the action of fresh and not salt water.

Experimental work on aluminium boxes has been carried out by the Bureau for the Advancement of the Fish Canning Industry of Yugoslavia, with the cooperation of Light Metal Works " Boris Kidrić " at Sibenik and of several other factories.

With the introduction of standardized fish boxes, the next important task is to persuade fishermen to meet the cost of gradually replacing wooden boxes with those of aluminium alloy. No doubt the fishermen will be ready to make the change when they realise the economic and other advantages to be derived from the use of the new boxes.

Bibliography

1. Kreuzer, R. Möglichkeiten der Verbesserung der Fischkisten-Hygiene " Die Fischwirtschaft », 4/56.

Document de travail
Technical Paper
N° 38

INFLUENCE DE L'INTENSITÉ D'EXPLOITATION SUR LA COMPOSITION DU STOCK DE POISSONS

INFLUENCE OF FISHING INTENSITY ON FISH STOCKS

par Š. Županović
Institut d'océanographie et de pêche, Split, Yougoslavie

Résumé

Analyse de l'influence de l'intensité d'exploitation sur la composition du stock de poissons. Ces changements ont été observés chez *Merluccius merluccius*, *Gadus capelanus* et *Raja clavata*, puis chez les téléostéens et les sélaciens, après la seconde guerre mondiale, sur les fonds de Blitvenica en Adriatique.

Abstract

Analysis of the influence of fishing intensity on fish stocks. Since the second world war the effects on *Merluccius merluccius*, *Gadus capelanus*, *Raja clavata*, and also on teleosteans and selacians, have been studied in the fishing grounds of Blitvenica in the Adriatic.

* * *

L'étude de la dynamique des population benthiques a mis en évidence l'action de la pêche, le niveau des quantités pêchées et le taux de capture par unité d'effort. Les principes de cette nouvelle théorie dans la science des pêches sont basés sur une étude quantitative des changements survenus à l'intérieur du stock. La détermination de ces changements a, par conséquent, une signification particulière pour l'exploitation elle-même.

Divers auteurs qui se sont consacrés à l'étude de la dynamique du stock benthique s'accordent à reconnaître que la pêche peut avoir des conséquences négatives sur la composition et l'importance des populations de poissons si l'on s'y adonne avec trop d'intensité. Comme preuve à cette affirmation, ils citent la grande expérience naturelle des deux guerres mondiales pendant lesquelles sont intervenus des changements quantitatifs à l'intérieur du stock. L'arrêt de la pêche, pendant la guerre a eu une répercussion sur la quantité, l'âge et la taille moyenne

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 285-291, 1959.

des populations. La densité des populations, par exemple, pendant la seconde guerre mondiale est devenue en mer du Nord trois fois plus forte que pendant la période d'exploitation d'avant la guerre. Des changements quantitatifs similaires se sont également produits en Adriatique après la dernière guerre. La capture par unité d'effort avait aussi triplé par rapport à la période d'avant-guerre (Zupanović 1953).

Influence de l'intensité d'exploitation sur la composition des groupes divers

Il est possible de suivre les changements quantitatifs intervenant à l'intérieur des populations, causés par des degrés différents d'exploitation, de deux manières:

a) en suivant les changements de composition chez une même espèce dans des zones différentes:

b) en suivant les changements de composition de groupes différents sur une même aire.

Les changements quantitatifs survenus dans les divers groupes et pour chacune des espèces de poissons en fonction de l'intensité de la pêche sont analysés en Adriatique. Ce faisant, on a accordé une attention toute particulière aux rapport entre téléostéens et sélaciens pour des exploitations d'intensité différente. L'arrêt de la pêche — ou « virgin stock » — offre aux sélaciens la possibilité de se développer librement aux dépens des téléostéens. Nous avons observé une situation de ce genre après la première et la seconde guerres mondiales en Adriatique. Avec la reprise de la pêche, ce rapport entre téléostéens et sélaciens se modifie et la rapidité des changements dépend de l'intensité de l'exploitation.

Cette observation écologique sur le rapport proportionnel à l'intérieur des populations diverses, formulé mathématiquement par Volterra (1926), a trouvé son application pratique dans les recherches de D'Ancona (1926), Zei (1949) et Zupanović (1953) en Adriatique.

Rapport entre l'intensité de la pêche et la composition du stock de poissons dans la région de Blitvenica

Afin de mieux suivre la relation existant entre l'intensité de l'exploitation et la composition du stock de la région de pêche de Blitvenica, nous avons divisé cette région en trois zones caractéristiques:

A. zone d'exploitation intense (stations 44, 47 et 57);

B. zone d'exploitation plus faible (stations 48, 53, 54, 58 et 62);

C. zone d'exploitation la plus faible (stations 67 et 71).

Les espèces économiquement les plus importantes dans ces trois zones de pêche sont: *Merluccius merluccius*, *Gadus capelanus* et *Raja clavata*. Le nombre des exemplaires exa-

minés et la taille moyenne pour chacune de ces trois espèces, en 1948/49 et en 1957, figurent au tableau suivant:

TABLEAU I

ESPÈCES	Année	ZONES DE PÊCHE					
		A		B		C	
		Nombre	cm	Nombre	cm	Nombre	cm
Merluccius merluccius L.	1948/49	1.129	10,8	1.441	10,6	113	19,2
	1957	248	11,2	1.207	10,9	42	24,5
Gadus capelanus Risso . .	1948/49	508	10,6	985	10,8	164	10,8
	1957	164	11,9	559	11,4	68	10,7
Raja clavata	1948/49	10	23,4	41	29,4	17	27,8
	1957	(1)	—	14	27,6	46	20,0

[1] Un seul exemplaire de 50 cm. de longueur, capturé dans la zone A, n'a pas été pris en considération pour la confrontation des valeurs moyennes de la taille des individus analysés.

L'examen des données obtenues, pour les quantités pêchées en une heure de traîne, nous montre que la taille moyenne de *Merluccius* et de *Gadus capelanus* a légèrement augmenté en 1957 par rapport à 1948/49 alors qu'elle a diminué chez *Raja clavata*. Cette diminution de la taille moyenne chez *Raja clavata* et son augmentation chez les Gadidae pourraient s'expliquer par l'une des deux façons suivantes:

1) une plus grande intensité d'exploitation entraîne une raréfaction du stock assurant aux individus subsistants un développement plus rapide (« thinning theory »);

2) par la dispersion progressive des exemplaires plus grands des lieux de pêche voisins faisant l'objet d'une exploitation plus intense.

Cette dernière hypothèse se base sur le principe de l'équilibre quantitatif à l'intérieur des populations, ce qui veut dire que, plus une région est soumise à une exploitation intense, plus le poisson dans la majorité des cas s'efforce de s'étendre et quitte un lieu à densité plus élevée pour un autre à densité moindre. La dispersion progressive du poisson suit toujours en général le sens de déplacement tendant à l'uniformisation des populations.

L'interdépendance de ces facteurs s'est, sans doute, aussi manifestée dans la confrontation de la capture totale au chalut commercial pendant les dixième, onzième et douzième mois de chaque année, avec la capture en *Merluccius*, pour la même période de temps dans la zone de pêche B. Cette interdépendance est notée sur le Tableau II.

La Figure 1 indique le pourcentage par taille de *Merluccius* en 1948, 1952 et 1956. Les données concernant la taille de *Merluccius* ont été établies le 3.IX.1948, le 16.X.1952 et le 25.X.1956 dans la zone de pêche B.

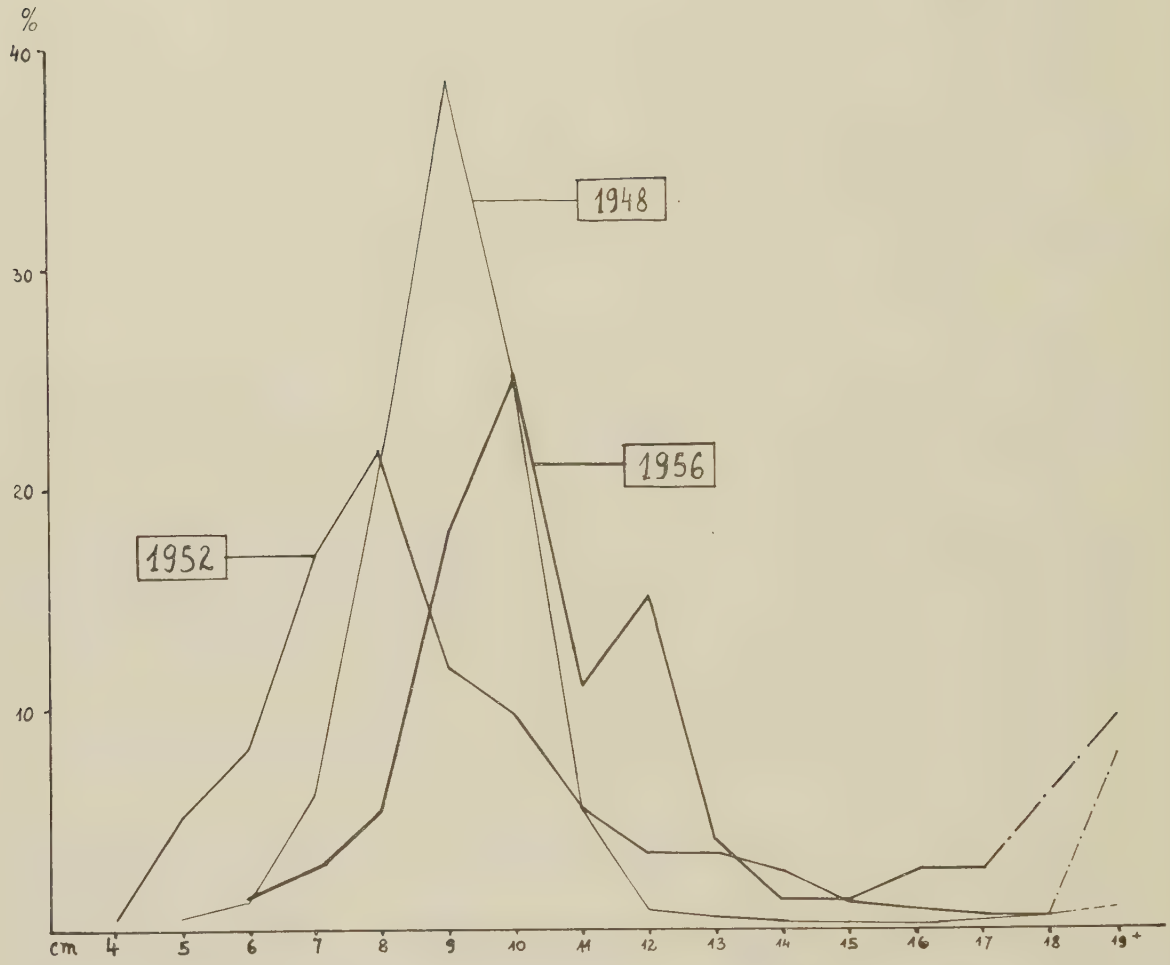


FIGURE 1 - Pourcentage par taille *Merluccius merluccius* en 1948, 1952 et 1956

TABLEAU II — PÊCHE D'UN MOIS AU CHALUT COMMERCIAL À BLITVENICA

(Les chiffres sans parenthèses *indiquent la pêche globale de tous les bateaux pour le mois indiqué, tandis que les chiffres* entre parenthèses *expriment la pêche par* 100 *heures de travail*)

Année	Journées de travail		Nombre de bateaux	*Merluccius merluccius* [1]			Total	Pêche globale
	nombre de jours	période du au		Grands	moyens	petits		
1951	96	3.XI-29.XI	8	410 (404,01)	463 (60,28)	4.307 (560,81)	8.180 (1.065,10)	460.000 (5.074)
1952	71	1.X-17.X	9	936 (164,78)	179 (31,51)	3.032 (533,80)	4.147 (730,10)	178.000 (4.623)
1953	44	4.XII-28.XII	4	1.828 (519,31)	126 (35,79)	99 (28,12)	2.053 (583,23)	91.000 (3.182)
1954	26	3.XI-30.XI	4	783 (376,44)	247 (118,75)	25 (12,01)	1.055 (507,21)	77.000 (2.265)
1955	48	4.XI-24.XI	5	1.909 (397,71)	23 (4,79)	968 (201,67)	2.900 (604,17)	240.000 (2.096)
1956	81	2.XI-30.XI	9	2.404 (296,79)	216 (26,66)	6.760 (834,56)	9.380 (1.158,02)	390.000 (2.283) [2]

[1] *Pour Merluccius:*
grand: plus de 0,25 kg.
moyen: de 0,10 à 0,25 kg.
petit: jusqu'à 0,10 kg.

[2] L'augmentation de la pêche globale en 1955 et 1956 est le résultat de l'occupation des niches écologiques par *Trachurus* sp. C'est ainsi que sur 390 000 kg. en 1956 *Trachurus* sp. est représenté par 51,8 %. Pour que la capture, par unité de temps de 100 h de traîne traduise avec le plus de réalité possible la densité effective des populations dans la région étudiée, nous avons en 1955 et 1956 retiré des pêches *Trachurus* sp.

Le Tableau III indique la quantité de téléostéens et de sélaciens par heure de traîne. Les zones de pêche sont également classées d'après l'intensité d'exploitation en: A, la plus forte, B, plus faible et C, la plus faible.

TABLEAU III — INFLUENCE D'INTENSITÉ DIFFÉRENTE D'EXPLOITATION SUR LA COMPOSITION DU STOCK DE TÉLÉOSTÉENS ET DE SÉLACIENS, EN 1948/49 ET EN 1957

Année	Zone de pêche	Téléostéens		Sélaciens		Stations
		No.	kg.	No.	kg.	
1948/49	A	2.540	66,61	55	7,45	47, 44, 57
1957		1.273	19,32	2	0,93	ibid.
1948/49	B	3.435	64,90	156	17,26	48, 53, 54, 58, 62
1957		2.955	47,58	60	12,97	ibid.
1948/49	C	1.767	45,66	195	23,68	67,71
1957		1.896	39,74	61	52,15	ibid.

Une analyse du tableau III nous montre: 1) que le nombre de poissons dans chacune des zones de pêche a diminué proportionnellement à l'intensité de l'exploitation et, 2) que la rapidité de baisse de cette valeur a influé aussi parallèlement sur l'intensité de la pêche (différence de densité (concentrations) des populations entre la zone exploitée et celle non exploitée).

APPENDICE

Région de pêche de Blitvenica

Positions de pêche:

Station	Date	Téléostéens		Sélaciens		TOTAL		Déchet comestible	
		kg.	No.	kg.	No.	kg.	No.	kg.	No.
				A					
44	29.III.48	39,62	826	2,73	35	42,35	861	8.33	239
44	24.IV.57	4,06	241	0,80	1	4,86	242	3,21	206
47	10.III.49	14,38	988	1,52	8	15,90	996	10,67	571
47	24.IV.57	4,73	397	—	—	4,73	397	3,16	177
57	11.II.49	14,61	726	3,20	12	17,81	738	9,39	433
57	24.IV.57	10,53	635	0,13	1	13,41	727	1,38	75
				B					
48	10.II.49	11,01	658	1,77	18	12,78	676	15,35	686
48	24.IV.57	18,08	1.317	1,38	31	19,46	1.348	30,54	1.189
53	14.IV.48	11,39	447	2,35	14	13,74	461	9,45	334
53	9.IV.57	5,34	238	1,21	4	6,55	242	3,42	222
54	9.III.49	15,64	874	4,41	48	20,05	922	9,51	605
54	11.IV.57	7,46	303	3,14	9	10,60	312	14,14	655
58	9.II.49	17,44	976	3,64	40	21,08	1.016	8,26	689
58	9.IV.57	9,08	703	5,44	6	14,52	709	5,14	235
62	14.IV.48	9,42	480	5,09	36	14,51	516	3,11	139
62	9.IV.57	7,62	394	1,80	10	9,42	404	6,04	232
				C					
67	28.I.49.....	18,03	608	4,29	32	22,32	640	2,85	356
67	1.II.57	17,92	701	7,11	32	25,03	733	0,95	67
71	13.IV.48	27,63	1.159	19,39	163	47,02	1.322	0,47	94
71	23.IV.57	21,82	1.195	45,04	29	66,86	1.224	1,06	146
Capture globale	1948-49	*179,17*	*7.742*	*48,39*	*406*	*227,56*	*8.148*	*77,39*	*4.146*
	1957 ..	*106,64*	*6.124*	*66,05*	*123*	*175,44*	*6.338*	*69,04*	*3.204*

Bibliographie

Beverton, R. J. H. et Holt, S. J. On the Dynamics of Exploited Fish Populations, London, 1957.

D'ancona, U. Dell'influenza della stasi peschereccia del periodo 1914-18 sul patrimonio ittico dell'Alto Adriatico. Memoria CXXVI, Venezia, 1926.

Volterra, V. Variazioni e fluttuazioni del numero di individui in specie animali conviventi. Mem. Accad. Lincei, Vol. 11, ser. 6, 1926.

Zei, M. Raziskovanje s travlom na ribolovnom podrucju vzhodnega Jadrana. Razprave, Knjiga IV, Ljubljana, 1949.

Zupanovic, S. Statistical analysis of catches by trawling in the fishing regions of the Eastern Adriatic in 1951. Acta Adriatica, Vol· 5, No. 8, Split, 1953.

Document de travail
Working Paper
N° 39

CONTRIBUTION A LA CONNAISSANCE DE LA FAUNE BENTHIQUE DANS LA ZONE INSULAIRE DE L'ADRIATIQUE MOYENNE

CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF THE BENTHIC FAUNA IN THE INSULAR ZONE OF THE CENTRAL ADRIATIC

par Š. Županović, H. Gamulin-Brida et S. Alfirević
Institut d'océanographie et de pêche, Split, Yougoslavie

Résumé

Les auteurs, après avoir indiqué leur but et leurs méthodes de travail, publient les premiers résultats sommaires de leurs recherches sur la faune benthique des canaux de l'Adriatique moyenne.

Abstract

The authors describe the purpose of their studies and the methods followed for their investigations on the benthic fauna in the channels of the Central Adriatic. They indicate the first results of their investigations.

* * *

Avant la seconde guerre mondiale des recherches préliminaires sur la faune benthique des canaux de l'Adriatique moyenne avaient été entreprises (*Zei-Sabioncello*, Annuaire 1940 Split). Ces investigations à peine commencées furent interrompues pendant toute la durée des hostilités. Les recherches sur la faune benthique dans la zone insulaire de l'Adriatique moyenne ne furent reprises qu'en juin 1957. Elles se sont poursuivies pendant un an, une fois par mois, sur 10 stations déterminées. Le dernier voyage a eu lieu en juillet 1958.

But de ces recherches

L'Institut d'océanographie et de pêche de Split en reprenant ces investigations sur la faune benthique poursuivait les buts suivants:

1) déterminer la nature des populations de poissons (c'est-à-dire le rapport entre les espèces permanentes et résidentes) et leur densité (relative et absolue) au cours de chacun des mois de l'année et en divers lieux;

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 293-297, 1959.

2) trouver les méthodes les plus aptes à fournir une analyse aussi détaillée que possible de la biologie des différentes espèces économiquement les plus importantes;

3) obtenir des renseignements aussi précis que possible sur les espèces côtières non adultes surtout en vue d'une étude plus poussée des formes commercialement les plus importantes;

4) déterminer également aussi exactement que possible toutes les autres espèces du zoobenthos, en dehors des poissons, qui constituent la faune des régions de pêche en question;

5) étudier la distribution de ces organismes en fonction de la nature du fond et des conditions hydrographiques dans chacune des régions séparément;

6) évaluer la productivité des différentes régions de pêche par unité de surface.

Tous les facteurs mentionnés, qui ont été pris en considération lors de l'étude de la faune benthique des canaux de l'Adriatique moyenne doivent, en premier lieu, apporter dans les limites du possible, leur contribution à la solution directe des problèmes de l'utilisation rationelle puis, ensuite, à la question des causes des fluctuations et également à tout ce qui touche à la biologie des pêches.

Méthode de travail

Sur des lieux de pêche, géographiquement exactement définis, on a remorqué pendant une heure un filet traînant. Les traits ont été uniformisés de façon à fournir une image aussi véridique que possible de la densité absolue et relative du stock par unité de temps équivalente pour toutes les pêches.

Sur la figure 1 sont indiqués les lieux de pêche dans lesquels ont été prélevés les échantillons. A partir du matériel récolté, analysé en partie sur le bateau lui-même et en partie en laboratoire, on a pu obtenir certains renseignements:

I. *Ichtyobenthos:* taille, poids, nombre d'exemplaires, nutrition et stade de maturité pour la majorité des espèces. Pour les espèces économiquement les plus importantes, telles que: *Merluccius merluccius*, *Mullus barbatus* et *Pagellus erythrinus*, en plus des données biométriques mentionnées, on a également prélevé des otolithes et des écailles.

II. *Zoobenthos:* composition qualitative et quantitative de l'épifaune active et sédentaire, capturée du filet traînant sur le fond de la mer, au cours de certains mois et de certaines saisons.

III. *Structure géologique et morphologique du fond sous-marin.*

Afin de dresser la carte géologique de la région explorée, on a récolté sur un réseau très dense de stations des échantillons de sédiments marins. Sur chaque station, pendant qu'on traînait le filet, on a procédé au relevé du relief des fonds sous-marins par détecteurs ultrasoniques, et on a tracé un profil en posant une série de 11 flotteurs. Par ce procédé le ramasseur de Peterson a ramené 110 échantillons de sédiments marins en vue de la détermination

de la composition granulométrique de la texture, du faciès et des composants biogènes et terrigènes dans les sédiments.

De plus, au commencement, au milieu et à la fin de chaque profil, le contenu du ramasseur a été lavé sur une table spécialement construite avec entonnoir, à travers un système de tamis afin d'établir la thanatocétose.

IV. *Données hydrographiques:* Des données hydrographiques ont été régulièrement relevées à chaque station: salinité, température, transparence, état de la mer, en même temps que les autres renseignements météorologiques. Ces échantillons ont été prélevés afin d'étudier la corrélation entre la prise et les facteurs physiques.

Faute de temps nous n'avons pas été à même de fournir une analyse détaillée des renseignements recueillis.

Sur le Tableau I figurent les captures des divers groupes de poissons pour chaque station.

Sur le Tableau II sont classés tous les invertébrés capturés en groupes principaux.

TABLEAU 1 — RÉPARTITION DES GROUPES DE POISSONS CAPTURÉS AU COURS DE CHALUTAGES DANS LA ZONE INSULAIRE DE L'ADRIATIQUE MOYENNE

	Stat. 1 Chal. 12		Stat. 2 Chal. 12		Stat. 3 Chal. 12		Stat. 4 Chal. 12		Stat. 5 Chal. 12		Stat. 6 Chal. 12		Stat. 7 Chal. 12		Stat. 8 Chal. 12		Stat. 9 Chal. 12		Stat. 10 Chal. 10		Total Chal. 118	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Squaliformes	341	0,22	98	0,06	641	0,42	602	0,39	1.141	0,74	901	0,59	448	0,29	56	0,04	41	0,03	36	0,02	4.304	2,81
Rajiformes	46	0,03	18	0,01	66	0,04	78	0,05	136	0,09	78	0,05	59	0,04	18	0,01	27	0,02	50	0,03	576	0,37
Clupéiformes	10.839	7,07	1.031	0,67	5.282	3,44	920	0,60	2.962	1,93	6	—	50	0,03	11	0,01	1.539	1,00	354	0,23	22.994	15,01
Anguilliformes	1	—	1	—	1	—	1	—	1	—	2	—					1	—	1	—	9	0,01
Gadiformes	519	0,34	2.138	1,30	802	0,52	1.480	0,96	2.852	1,86	106	0,07	265	0,17	54	0,04	785	0,51	236	0,15	9.237	6,03
Syngnathiformes	2	—			3	—	1	—	8	0,01	2	—	6	—					5	—	28	0,02
Zeiformes	34	0,02	54	0,04	49	0,03	36	0,02	57	0,04	111	0,07	64	0,04	25	0,02	10	0,01	51	0,03	492	0,32
Perciformes	10.172	6,64	3.452	2,25	7.429	4,85	4.891	3,19	9.486	6,19	10.069	6,57	15.705	10,25	17.919	11,70	5.368	3,50	27.815	18,15	112.306	73,30
Pleuronectiformes	246	0,16	336	0,22	329	0,21	230	0,15	522	0,34	121	0,08	375	0,24	352	0,24	824	0,54	102	0,07	3.137	2,05
Gobiesociformes			3	—	1	—			2	—	1	—									7	0,01
Lophiformes	22	0,02	22	0,02	21	0,02	19	0,01	27	0,02	9	0,01	3	—	1	—					124	0,08
TOTAL	*22.222*		*7.153*		*14.624*		*8.258*		*11.193*		*11.407*		*16.974*		*18.136*		*8.596*		*28.651*		*153.214*	

TABLEAU 2 — RÉPARTITION DES GROUPES D'INVERTÉBRÉS, CAPTURÉS AU COURS DE CHALUTAGES DANS LA ZONE INSULAIRE DE L'ADRIATIQUE MOYENNE

	Stat. 1 Chal. 6		Stat. 2 Chal. 6		Stat. 3 Chal. 6		Stat. 4 Chal. 6		Stat. 5 Chal. 6		Stat. 6 Chal. 6		Stat. 7 Chal. 6		Stat. 8 Chal. 6		Stat. 9 Chal. 6		Stat. 10 Chal. 3		Total Chal. 57	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Crustacea	234	4,99	239	7,81	329	4,44	258	9,63	635	10,47	790	7,23	730	14,29	1.732	15,60	1.082	24,81	4.475	37,67	10.504	15,61
Echinoderma	1.287	27,47	558	18,23	1.113	15,03	862	32,18	2.018	33,16	1.128	10,32	626	12,25	5.950	53,59	938	21,50	2.803	23,59	17.277	25,68
Lamellibranchiata	30	0,64	44	1,44	53	0,72	19	0,71	17	0,28	1.836	16,80	22	0,43	212	1,91	73	1,67	2.300	19,36	4.606	6,85
Gastropoda	72	1,54	94	3,07	60	0,81	29	1,08	32	0,53	334	3,06	47	0,92	153	1,38	140	3,21	452	3,80	1.413	2,11
Cephalopoda	536	11,44	658	21,50	437	5,90	682	25,46	824	13,58	164	1,50	407	7,96	197	1,77	629	14,42	111	0,93	4.645	6,90
Ascidiacea	177	3,78	132	4,31	188	2,54	186	6,94	150	2,47	44	0,40	172	3,37	418	3,77	60	1,38	104	0,86	1.631	2,57
Polychaeta	53	1,13	38	1,24	703	9,49	54	2,02	57	0,94	900	8,23	73	1,43	94	0,85	60	1,38	42	0,35	2.074	3,08
Bryozoa	155	3,31	30	0,98	2.000	27,01	85	3,17	189	3,12	850	7,78	268	5,24	284	2,56	187	4,29	88	0,74	4.136	6,15
Cnidaria	60	1,28	627	20,48	259	3,50	119	4,44	60	0,99	106	0,97	56	1,10	97	0,87	40	0,92	11	0,10	1.435	2,13
Porifera	2.076	44,31	635	20,74	2.256	30,46	382	14,26	2.084	34,35	4.765	43,60	2.706	52,95	1.951	17,57	1.149	26,34	1.493	12,57	19.497	28,98
Evert. cet.	5	0,11	6	0,20	8	0,11	3	0,11	7	0,12	12	0,11	3	0,06	14	0,13	4	0,10	2	0,02	64	0,10
TOTAL	*4.685*		*3.061*		*7.406*		*2.679*		*6.067*		*10.929*		*5.110*		*11.102*		*4.362*		*11.881*		*67.282*	

Document technique
Technical Paper
N° 40

PENEIDAE ET PANDALIDAE PRÉSENTANT UN INTÉRÊT ÉCONOMIQUE ET DÉCOUVERTE D'ESPÈCES NOUVELLES EN ADRIATIQUE

PENEIDAE AND PANDALIDAE OF ECONOMIC IMPORTANCE AND FINDINGS OF NEW SPECIES IN THE ADRIATIC

par Otmar Karlovac
Institut d'océanographie et de pêche, Split, Yougoslavie

Résumé

A l'occasion d'essais de chalutage à d'assez grandes profondeurs dans la fosse de l'Adriatique méridionale on a ramené des crustacés inconnus à ce jour dans cette région. Les espèces suivantes ont été identifiées à l'état adulte:

Aristeomorpha foliacea, Risso
Plesionika martia, A. M. Edwards, et
Plesionika acanthonotus, Smith.

Abstract

In the course of experimental trawling in deep waters of the South Adriatic, various species of adult crustaceans, up to now unknown in this region, were identified:

Aristeomorpha foliacea, Risso
Plesionika martia, A. M. Edwards, and
Plesionika acanthonotus, Smith.

* * *

Parmi les Peneidae qui par leur taille, la fréquence de leur pêche et leur abondance pourraient présenter un intérêt pour la pêche, seule l'espèce *Penaeus kerathurus* Forsskal joue un certain rôle dans la pêche yougoslave. *Parapenaeus longirostris* Lucas a également été considérée comme fréquente en Adriatique mais Pesta (1918) a montré l'erreur commise par les auteurs qui avaient confondu cette espèce avec *Solenocera membranacea* (M. Edw.). L'habitat de *Parapanaeus longirostris* avait été limité, en Adriatique, à un point unique situé dans les parages de Durazzo en Albanie. Plus tard cependant l'existence de ce crustacé comestible a été constatée aussi dans les canaux de l'Adriatique moyenne (Karlovac O., 1936) de même

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 299-302, 1959.

que dans les parties, moyenne et méridionale, de la haute Adriatique (Karlovac O., 1949). Malgré la fréquence de sa pêche confirmée alors au large de l'Adriatique, ce crustacé à cause de sa faible densité de population ne représente pas un grand intérêt pour la pêche. Au cours de l'expédition yougoslave de biologie et de pêche « Hvar », on a effectué, en ce qui concerne cette espèce, 62 traînes de chalut positives qui n'ont ramené au total que 273 exemplaires (soit 4,4 exemplaires en moyenne par trait positif). *Parapenaeus longirostris* dans l'Adriatique ne constitue donc pas une espèce ayant une importance économique.

La seconde famille, présentant un intérêt pour la pêche, celle des *Pandalidae* est représentée en Adriatique par les genres *Parapandalus, Pandalina* et *Chlorotocus* avec chacun une espèce: *Parapandalus pristis* (Risso), *Pandalina brevirostris* (Rathke) et *Chlorotocus crassicornis* (Costa). *Parapandalus pristis* a été pêchée une seule fois près de Vis; *Pandalina brevirostris* a été trouvée dans les parages de Vis, Hvar et Palagruz et *Chlorotocus crassicornis* dans la fosse de Jabuka, mais, sans aucun doute, il y en a aussi dans la fosse de l'Adriatique méridionale (Pesta, 1918). Cependant, ces espèces de la famille des Pandalidae ne présentent pas d'intérêt pour la pêche et, l'espèce *Chlorotocus crassicornis* n'est pas non plus très importante bien qu'elle soit toujours mentionnée parmi les crustacés comestibles. Elle n'atteint pas, en effet, une grande taille et on ne la capture pas en grandes quantités. En Tunisie, par exemple, *Chlorotocus crassicornis* se pêche en même temps que *Parapenaeus longirostris* qui constitue la base de l'exploitation des crustacés comestibles, mais *Chlorotocus* à cause de sa petite taille probablement s'échappe des filets et seules de faibles quantités parviennent sur le marché (Heldt H. et Heldt H., 1954). Sur les marchés de Gênes et d'Alger, également, *Chlorotocus crassicornis* ne se rencontre que rarement (Brian, 1942; Dieuzeide, 1952). D'une façon générale de la famille des *Pandalidae*, une seule espèce présente un intérêt économique, celle des *Plesionika*, mais en Adriatique à part des larves d'espèces indéterminées appartenant à ce genre pêchées récemment près de l'île de Mljet (Kurian, C. V. 1956), on ne connaissait rien d'autre.

A l'occasion d'essai de chalutage dans la zone mésoabyssale de l'Adriatique méridionale, F. Grubišić a ramené certains crustacés inconnus de nos pêcheurs. Dans ce matériel, j'ai pu identifier des espèces nouvelles (au stade adulte) pour l'Adriatique. Ces formes pourraient intéresser la pêche, comme ce fut le cas pour les crustacés des profondeurs de la mer Ligurie, dans les eaux de Tunisie et d'Algérie.

Le matériel dont nous disposons provient de deux pêches en chalut:

1) Le premier essai de chalutage profond a eu lieu le 28.VI.1951 par 42°28, 5'N. 17°23, O' E, sur fond vaseux et à des profondeurs de 400 et 500 mètres, la durée du trait a été d'une heure.

2) Le second essai a été effectué le 16.IX.1956 sur la position géographique 42°28, 4'N 17°17,0' E, sur fond vaseux, entre 278 et 552 m. de profondeur. La durée du trait a été de 50 minutes.

Dans le matériel recueilli se trouvaient les espèces suivantes:

Famille des *Penaeidae*: *Aristeomorpha foliacea* Risso
Famille *Pandalidae*: *Plesionika martia* A. M. Edwards
Plesionika acanthonotus Smith

1. *Aristeomorpha foliacea* Risso.

La forme larvaire de cette espèce a été récemment rencontrée en Adriatique. Une seule larve a été prise en décembre 1952, près de l'île de Mljet (Kurian, C. V. 1956). Les premiers exemplaires adultes proviennent des pêches au chalut, mentionnées plus haut, dans la fosse de l'Adriatique méridionale. Sur les 110 exemplaires capturés lors de la première pêche on a conservé deux individus (mâles) dont les longueurs sont respectivement de 13 et de 12,8 cm [1].

Lors de la seconde pêche 22 exemplaires de cette espèce furent prélevés.

7 mâles pesant de 9 à 50 g et mesurant de 11,5 à 22 cm de long;
et 15 femelles pesant de 9 à 21 g et mesurant de 11 à 15 cm de long.

Neuf jeunes exemplaires ont été conservés. Parmi les grands crustacés des profondeurs cette espèce était la plus abondamment représentée.

2) *Plesionika martia* A. M. Edwards.

Dans le matériel conservé provenant de la première pêche il y avait quatre exemplaires de cette espèce, dont deux femelles avec œufs extérieurs. Un seul individu, long au total de 12,6 cm, était intact; trois, endommagés, devaient avoir, semble-t-il, la même longueur.

Un seul exemplaire de cette espèce, provenant de la seconde pêche, a été apporté au laboratoire (une femelle avec œufs extérieurs) mesurant également 12,6 cm de longueur.

3) *Plesionika acanthonotus* Smith.

Un seul individu a été conservé de la première pêche. Sa longueur totale était de 6,6 cm.

Lors de ces pêches on a également constaté la présence d'un certain nombre d'autres crustacés déjà connus en Adriatique:

Polycheles typhlops Heller. Dix-huit exemplaires de cette espèce ont été conservés. Les tailles des cinq mâles étaient comprises entre 4,0 et 5,7 cm. Cinq femelles portaient des oeufs extérieurs. Elles mesuraient entre 5,7 et 7,6 cm. Huit femelles sans œufs extérieurs mesuraient entre 3,2 et 6,2 cm.

Parapenaus longirostris Lucas (crevette rose). Huit mâles ont été prélevés sur la seconde pêche (ils mesuraient entre 9 et 13 cm) ainsi que trois femelles longues de 12 à 14 cm.

Nephrops norvegicus L. Dans le matériel conservé de la seconde pêche, nous avons trouvé deux femelles longues de 8 et de 10 cm.

Il convient de signaler qu'il ne nous a pas été possible d'examiner tout le matériel pêché mais seulement celui qu'on en avait prélevé pour être étudié ultérieurement. C'est pourquoi il est impossible d'évaluer ici les prises et de fournir des données sur l'abondance relative des crustacés des eaux profondes. La poursuite des investigations permettra d'éclairer cette question

[1] Les mesures indiquées ont été prises depuis la pointe du rostre jusqu'à l'extrémité du telson.

mais il est probable que *Aristeomorpha foliacea* est l'espèce la plus abondante, elle est du reste caractéristique des chalutages profonds en Méditerranée. Etant donné qu'il s'agit ici d'une grande forme son abondance pourrait permettre une exploitation avantageuse. *Plesionika martia* et *Plesionika acanthonotus*, outre leur taille inférieure à celle de l'*Aristeomorpha foliacea*, ne sont pas abondantes en Méditerranée dans les pêches au chalut.

J'ai le plaisir d'adresser ici mes remerciements à F. Grubišić pour le matériel recueilli.

Bibliographie

1. Bouvier, E. Crustacés décapodes (Pénéides) provenant des campagnes de l'Hirondelle et de la Princesse Alice. Résult. des camp. scient., fasc. 33 (Monaco), 1908.
2. Brian, A. I crostacei eduli del mercato di Genova (Decapoda Natantia), Boll. Pesca Piscicolt. e di Idrobiolog., Fasc. 2-3, 1942.
3. Dieuzeide, R. Les « crevettes » des Côtes d'Algérie. Débats-Docum, techn., 1952, pp. 38-49. Cons. Gén. pêches méditerr., FAO, Roma.
4. Heldt, H. et H. Heldt. Les crustacés comestibles des mers tunisiennes et leur pêche. Stat. océanogr. de Salammbo, Annales, No. IX, 1954.
5. Karlovac, O. *Parapeneus longirostris* (H. Lucas) an der Ostküste der Adria, Zool. Anzeiger, Bd. 115, Heft 1/2, pp. 60-62, Leipzig, 1936.
6. Karlovac, O. Le *Parapeneus longirostris* (H. Lucas) de la haute Adriatique. Acta Adriatica, Vol. VI, No. 2, 1949.
7. Karlovac, O. Station List of the M.V. « Hvar » fishery-biological cruises 1948-1949. « Hvar » Reports, Vol. I, No. 3.
8. Kurian, C.V. Larvae of decapod crustacea from the Adriatic Sea. Acta Adriatica, vol. VI, No. 3. 1956.
9. Pesta, O. Die Decapodefauna der Adria, Leipzig-Wien, 1918.
10. Zariquiey, R. Q. Crustáceos decapodos mediterráneos, Barcelona, 1946.

Document technique
Technical Paper
N° 41

FLUCTUATIONS IN THE CATCHES OF SOME PELAGIC FISHES IN THE MARMARA AND BLACK SEAS

FLUCTUATIONS DE LA PÊCHE DE CERTAINS POISSONS PÉLAGIQUES EN MER DE MARMARA ET EN MER NOIRE

by Ilham Artuz
Fisheries Research Centre, Et ve Balik Kurumu, Istanbul, Turkey

Abstract

The fluctuations of *Sarda sarda* and *Scomber scomber* have been studied for the period 1928-1958. It seems that there is a negative correlation between the variations of these two species. It would be worth-while investigating the causes of these fluctuations.

Résumé

Les fluctuations de *Sarda sarda* et *Scomber scomber* ont été étudiées pour la période 1928-1958. Il semble qu'il y ait une corrélation négative entre les variations de ces deux espèces. Il y aurait intérêt à ce que des recherches soient entreprises sur les causes de ces fluctuations.

* * *

In some years, certain important fishes found in Turkish waters are caught in great quantities, while in other years they disappear completely. The *scomber*, for instance, has not appeared since 1953.

In order to establish the years with maximum and minimum abundance, the author has investigated the statistics of the Istanbul Fish Market for the period 1928 to 1958. This paper gives preliminary information on the fluctuation pattern of some of the more important pelagic species.

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 303-311, 1959.

Torik or Palamut " Sarda sarda (Bloch) "

Investigations in the Fisheries Research Centre of the Meat and Fish Office have shown that fluctuation follows an almost regular 9-year cycle, which in a typical case is composed as follows:

1.5	bad	about	1	million pairs	(or less)
1	medium	"	3	"	
1	good	"	5	"	
2	very good	"	7	"	(or more)
1	good	"	5	"	
1	medium	"	3	"	
1.5	bad	"	1	"	(or less)

(see also figure 1)

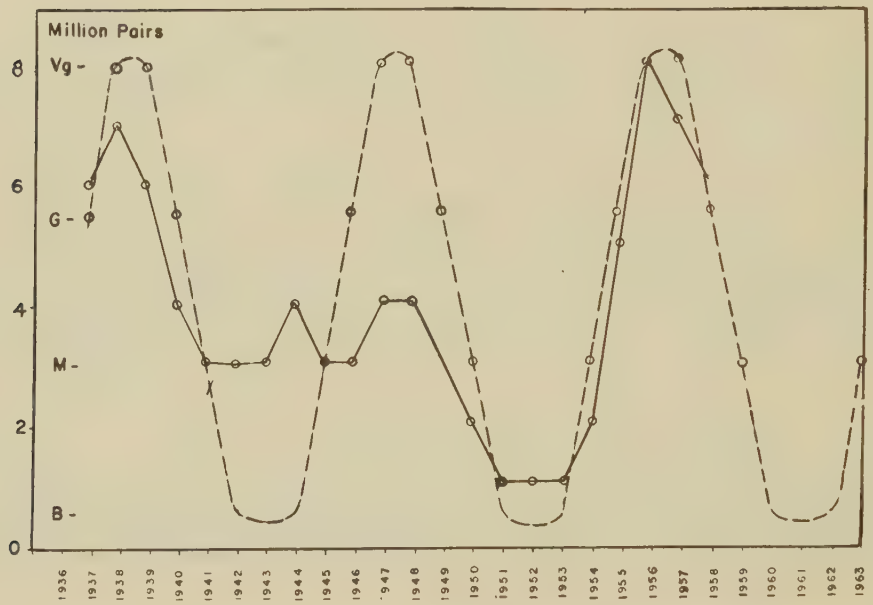


FIGURE 1. *Fluctuation pattern of* Sarda sarda *in the years 1936/58.*
-----o----- *Hypothetical fluctuation curve*
——c—— *Smoothed values according to the formula* $v = \frac{a + 2b + c}{4}$
(Vg = very good; G = good; M = medium; B = bad; years).

The first investigations were published in 1956 in the reports of the Fisheries Research Centre (Aasen, Artüz, and Akyüz). From that year, which initiated a period of good catches, it was possible to carry out more extensive investigations. Figure 2 shows the seasonal occurrence of *Sarda sarda*. There are two peaks: one of them, which is relatively higher, is due to the migrations from the Black Sea to the Marmara and to the Aegean Seas.

At the end of August the toriks leave the Black Sea and this migration lasts until the first half of February. From the beginning of April the fish migrate through the Dardanelles,

Marmara and Bosphorus back to the Black Sea in order to reach the spawning areas near the northern coast (Russian and Rumanian publications). The migration line of *Sarda sarda* in the spring and in the autumn is mostly close to the southern coast of the Black Sea near the Anatolian border. The catch is therefore relatively smaller on the Rumanian and Bulgarian coasts than in Turkish waters.

As shown in Figure 2, the seasonal occurrence of *Sarda sarda* does not follow the calendar year; the statistical data have therefore been arranged into " Fish Year " groups, so that the fluctuations in the catch of fish from the same migration class can be followed with more accuracy. Figure 3, which is arranged in this way, shows the percentage of the abundance of *Sarda sarda* in the period 1949-1957. The year classes are also marked in different patterns, as shown in the caption. In order to compare percentages of abundance of these different year groups, the values of the palamut, which is caught 2.4 times more than the toriks, (more than 2-year-old specimens) are multiplied by a correlation factor (2.4).

Figure 3 shows that the palamut landings (0-1 year old *Sardas*), which were very small up to the period 1952-53, then increased rapidly and reached the apex in the year 1954-55. The causes of this increase in abundance are not clearly established because of lack of information from previous years with less catches.

The abundance in 1953-54 was due to the dominant O-group fishes hatched in the spring of that year in the Black Sea. This group already entered the fishable stock in the autumn of 1953, because of its amazingly rapid growth in the early stage of its life. In the period 1954-55 a new dominating O-group entered into the stock, and abundance reached the peak. These fishes hatched in the spring of 1954; in December of the same year they had already reached an average weight of 862 grams and length of 37.96 cm. But in the year 1955-56 a great decrease in the amount of palamut was observed, probably due to the conditions affecting the spawning and hatching of *Sarda sarda* in the Black Sea, and to the fishing intensity in 1954-55. In 1956-57 a new *Sarda* generation entered again into the stock, and the decrease was slowed down considerably.

The fluctuations of the older specimens (Torik) follow a somewhat different pattern. The years with small catches can be followed up to 1955 but the catches increase in 1955-56, just two years after the increase in the catch of palamuts. In 1956-57 this increase also reached its peak, despite intensive fishing in 1955-56.

The age compositions of the catch showed that the increase of palamut in 1954-55 was due to the 0 and 1-year-old fishes and that this dominating group of young *Sardas* had created the increase in torik 2 years after hatching.

TABLE 1. AGE COMPOSITION OF *SARDA SARDA* IN MAY 1957

Age:	I	II	III	IV
Hatching:	1956	1955	1954	1953
%	10.5	28.7	53.2	7.6

As seen from Table 1 the 1954 year class with a percentage of 53.2 makes up the largest part of the catch. On the other hand, the 1956 and 1955 year classes are not strong enough to support as intensive fishing as the previous years.

Conclusion

1. The *Sarda sarda* 9-year-cycles reached their peak in the 1953-1957 period, and, as in the past, the catch is now decreasing.

2. By comparing our hypothetical 9-year-cycle with the observations from 1935 to 1957 we can conclude that the *Sarda* fishery will not again be promising until the 1962-63 period (Figure 2).

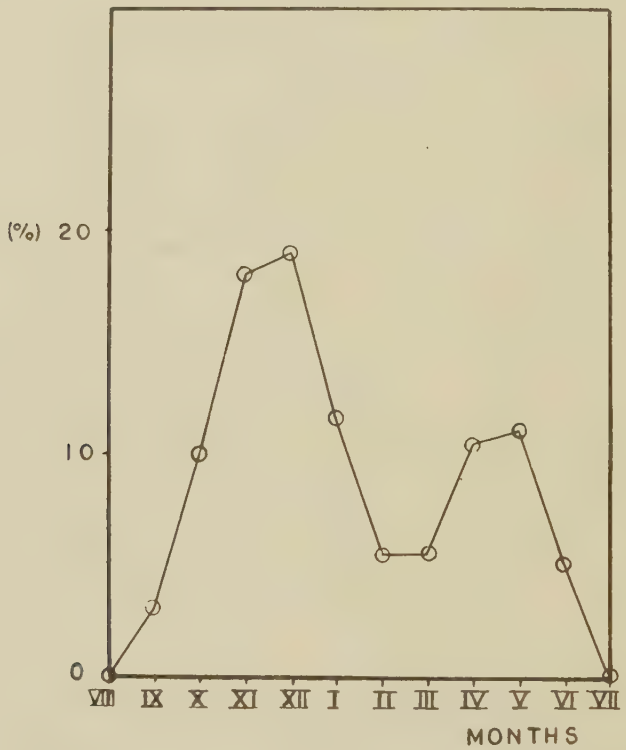


FIGURE 2. *Seasonal occurrence of* Sarda sarda *in Turkish waters.*

3. Since this fish plays a big role in the fisheries of the Mediterranean area, it is worth while investigating the causes of these fluctuations much more closely and trying to find out if they have any connections with overfishing or other controllable factors.

Uskumru or Mackerel « Scomber scomber L. »

Another important pelagic species in Turkish waters is the mackerel. This fish probably does not spawn in the Black Sea because of the hydrographic conditions of this area. According to investigations (Acara, Demir, Nümann, Slastenenko, etc.) they spawn in the Marmara region, including the Bay of Saros. Mackerel therefore migrate into the Black Sea for grazing

and fattening just after spawning. At this time their fat content is very low and they can be dried and sold as Ciroz (Chiroz), which finds a good market in the Mediterranean area. But the peak of the catch of mackerel is between October and March, when they migrate from the Black Sea into the Marmara Sea in order to hibernate and spawn. According to Nümann (1954) " mild winters prevent mackerel from going to the Marmara Sea and they spawn in the Bosphorus and the Black Sea where conditions are unfavourable for the development of the eggs. "

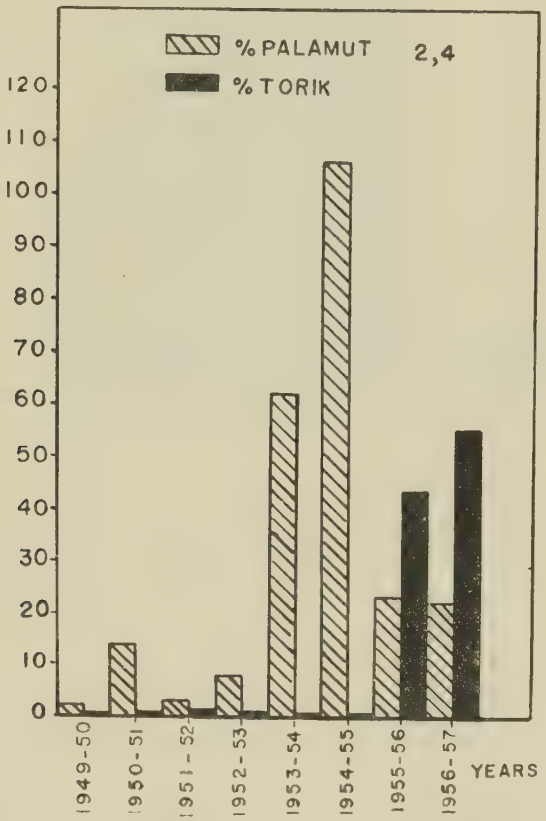


FIGURE 3. *Composition of* Sarda sarda *catches in the years 1949/57: Palamut = 0-1-year-old specimens; Torik = 2-7-year-old specimens. In order to compare the percentages of these two market sizes the values of Palamut are multiplied by 2.4 amount of:* $\frac{Palamut}{Torik} = 2.4$

Mackerel have not appeared in Turkish waters since 1953. During the five years to 1958 the catch of mackerel was not more than one or two tons a year. The statistical data which was available in the Istanbul Fish Market for the period 1935-1958, showed that the fluctuations in the catch of mackerel are far more regular than those of the *Sardas.*

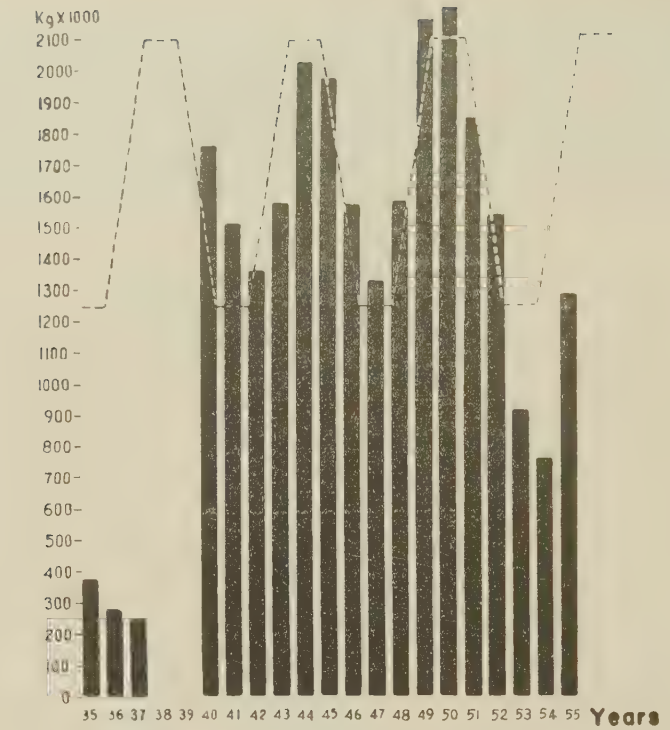


FIGURE 4. *Fluctuation pattern of* Scomber scomber *in the years 1935/55.*

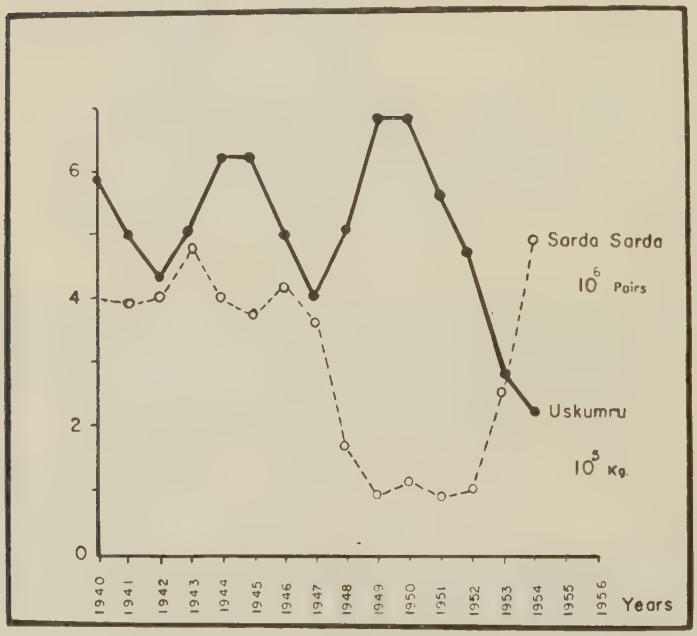


FIGURE 5. *Alternative occurrence of* Sarda sarda *and* Uskumru (S. scomber) *in Turkish waters during the period 1940/56.*

These periods include:

1	bad	about	1200 tons	(or less)
1	medium	"	1500 "	
1	good	"	1700 "	
1	very good	"	2000 "	(or more)
1	good	"	1700 "	
1	medium	"	1500 "	
1	bad	"	1200 "	(or less)

(See also figure 4)

The first investigations were published in the reports from the Fisheries Research Centre (Artüz, 1957). Since then there has been no opportunity of carrying out closer investigations because of the almost complete disappearance of this fish. From the earlier investigations, however, it is possible to draw various conclusions.

Conclusion

1. It seems that there is a negative correlation between the abundance of *Sarda sarda* and *Scomber scomber* as shown in figure 6. When *sardas* are abundant, the mackerel catches are poor.

2. According to the data presented by the Russian scientist Mr. Krotov during the 4th meeting of the G.F.C.M., the mackerel catch was relatively higher in 1953 and 1954 on the Russian border of the Black Sea than in Turkish waters, just at the beginning of the decrease in the mackerel catch. It seems that there is also a negative correlation in this sense.

3. It is worth while investigating the causes of these negative correlations between *Sarda sarda* and mackerel, and if they originate from the hydrographic conditions, especially temperature, which may affect both species in opposite ways.

Bibliography

Aasen, O., Artüz, I., Akyüz, E. 1956. A contribution to the fishery investigations in the Sea of Marmara, B.A.M. Rap. Series Mar, Research, Vol. 1, No. 2, Istanbul.

Artüz, I. M. 1954. Ararla yapılan tecrübe seferi raporu. Balik ve Balikçilik mec. Cilt II, No. 10. Istanbul.

Artüz, I. M. 1957. Türkiye pelajik balıkçılığına bakis. B.A.M. Rap. seri B, No. 2, Istanbul.

Artüz, I. M. 1957. Bazı baliklarimizda görülen av periyotları. B.A.M. Rap. seri B, No. 1, Istanbul.

Artüz, I. M. 1957. 1957 ağustosunda palamut durumu. Balık ve Balıkçılık mec. Cilt V, No. 10, Istanbul.

Athanossopulos, C. 1943. Sur la présence des pélamides dans la Méditerranée orientale. Rapp. et Proc. Verb. Comm. Int. p. Expl. de la mer Médit., Vol. VIII.

Belloc, G. 1954. Les Thons de la Méditerranée. CGPM. Débats et doc. techn., Vol. 2.

Buşnita, Th. et Arachelian. 1957. Quelques données concernant la pêche maritime roumaine et bulgare dans l'intervalle 1940-1945. Buletin Inst. de Cercetari Piscicole, An. XVI, No. 1.

Krotov, V.A. 1957. Les recherches soviétiques sur la biologie des principaux poissons de la Mer Noire. CGPM. Débats et doc. Techn, Vol. 4.

Nümann, W. 1954. Croissance et migrations des Pélamides (*Sarda sarda*) dans les eaux de la Turquie. CGPM. Débats et doc. techn., Vol. 4.

Serbétis, Ch. 1955. Migration des Pélamides et maquereaux de la mer Egée, CGPM. Débats et doc. techn., Vol. 3.

Document technique
Technical Paper
N° 42

A STUDY OF THE FOOD *SARDINELLA AURITA V.* OFF THE MEDITERRANEAN COAST OF ISRAEL DURING A PEAK SEASON (MAY-JUNE, 1958)

ÉTUDE DE LA NOURRITURE DE *SARDINELLA AURITA V.* DE LA CÔTE MÉDITERRANÉENNE D'ISRAËL EN UNE PÉRIODE D'ABONDANCE (MAI-JUIN, 1958)

by B. Komarovsky
Sea Fisheries Research Station, Haifa, Israel

Abstract

Plankton studies and stomach content analyses of *Sardinella aurita* were carried out during a peak season in May-June 1958. The results obtained revealed that *Sardinella aurita* is a non-selective feeder which is attracted towards areas of greatest plankton production. The chief groups of food animals of this fish are the copepods and the decapod larvae.

High concentrations of jelly fish and salps in the plankton had a negative influence on the abundance of *Sardinella aurita* in certain areas, probably due to food competition.

Résumé

Pendant la saison d'abondance de mai-juin 1958, le plancton et les contenus stomacaux de *Sardinella aurita* ont été analysés. Ces études ont montré que *Sardinella aurita* n'a pas de régime alimentaire déterminé et était attirée par la zone de grande densité planctonique. La nourriture animale est principalement constituée par des copépodes et des larves de décapodes.

Les grandes concentrations de méduses et de salpes dans le plancton ont, dans certaines zones, une influence négative sur l'abondance de *Sardinella aurita*, probablement en raison de la concurrence alimentaire.

* * *

Introduction

During the first half of May 1958, unusually large catches of sardines were landed from the southern fishing grounds of Israel between Ashkelon and Dor. Approximately 400 tons of sardines were caught during the month, representing a higher yield than that for

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 311-319, 1959.

the whole of 1953 and about 2/3 of that recorded during the whole of the 1957 sardine fishing season.

There are various opinions on the phenomenon of this large concentration of sardines, which is coupled with a more or less complete disappearance of the fish from the Haifa Bay area. According to Ben-Tuvia (personal information), this may partly be a consequence of the especially abundant year class of 1957. Ariav (1958) stresses a number of factors which may be singly or jointly responsible for the higher catches obtained during the season. They are — *inter alia* — the improved fishing techniques used by the fishermen, the increased number of fishing units in operation and the spreading of these units along the whole coast, thus offering a better chance of locating and exploiting migrating fish schools. Last but not least, there are data tending to show that similarly large concentrations of sardines over the southern fishing grounds of Israel have often occurred in the past (Lissner 1949).

To clarify the biological background of this phenomenon, which does not occur at regular intervals, a thorough investigation of the plankton from both the southern and northern fishing grounds was undertaken, i. e. between Ashkelon and Dor, and in the Athlit, Haifa Bay, Acre area up to Rosh Hanikra on the Lebanese border (see map). In addition to these investigations, the stomach contents of several samples of sardines landed from various part of the coast were carefully examined, after the fish had been sorted according to size groups.

Such parallel investigations can generally contribute towards a better knowledge of the feeding habits of a given fish species, its concentration towards areas of greatest productivity or its possible migration as a result of its quest for specific food items in the form of various organisms that dominate the plankton at a given time of the year. Moreover, regular records of the composition and abundance of plankton for a given area can often provide useful evidence concerning unusual phenomena.

Material and Methods

The plankton material examined included sporadic samples collected close to fishing grounds such as Ashdod, Jaffa and Haifa Bay at low depths, as well as the samples collected along the whole coast at depths of 10, 25, and 75 fathoms. The profiles included in the latter series were: Ashkelon, Rubin, Jaffa (14 f.), Nathania, Athlit and Naharia. At all stations along these profiles, both horizontal and vertical hauls were made. The nets used were made of nylon bolting cloth, nos. 2-325 for the larger net for surface hauls, and 25-65 for the vertical hauls (the first number corresponds to the nomenclature for silk bolting cloth of the same mesh opening and the second number is the mesh opening in microns).

The results of the investigation

Table 1 gives the plankton volumes in cc. for all the stations at which both vertical and horizontal samples were collected. The surface hauls were carried out for ten minutes at minimum cruising speed while the vertical hauls were made by hauling a standard plankton net from a given depth to the surface.

TABLE 1 — PLANKTON VOLUMES IN cc. ALONG THE ISRAEL COAST OF THE MEDITERRANEAN SEA (*horizontal hauls*), JUNE Ist, 1958

Depth in f.	Ashkelon	Rubin	Jaffa (14 f.)	Nathania	Athlit	Naharia
10	158	48	79.5	66.5	127	—
25	33	25.5	—	65	380	41
75	7	6	—	21.5	125.5	105

TABLE 2 — PLANKTON VOLUMES IN cc. ALONG THE ISRAEL COAST OF THE MEDITERRANEAN SEA (*vertical hauls*), JUNE Ist, 1958

Depth in f.	Ashkelon	Rubin	Nathania	Athlit	Naharia
10	20	11	8.8	22	—
25	7.5	16	6	28	11
75	4.2	6	4	5	14.5

The plankton volumes recorded above were, almost without exception, higher than those recorded along the whole coast of Israel in previous years during the same season. The spring peak in plankton production generally occurs in this region during the second half of April and the beginning of May. Later in May and at the beginning of June, the plankton production gradually subsides. At this time of the year the characteristic water-blooms, chiefly caused by several species of diatoms, disappear and there is also a decrease in the predominance of copepods which form one of the main items in the food of the sardine and other pelagic fish. On the other hand the early summer plankton of this part of the Mediterranean Basin abounds in larval forms of many benthonic invertebrates as well as demersal and pelagic fish which spawn at this time of the year close to the coast (Komarovsky, 1956).

At the southern fishing grounds off Ashkelon and Rubin, the plankton quantities at 10 and 25 f. were considerably higher than those obtained either by horizontal or vertical hauls at greater depths. This was still the case off Nathania, but further north towards Athlit and Naharia, the high plankton concentrations spread to greater distances offshore.

An analysis of the composition of these plankton peaks all along the coast seemed, therefore, most desirable in view of the unusually large sardine catches taken over the southern fishing grounds. Plankton peaks are, as a rule, caused not by a proportional increase of all components of a population but by individual species both from the phytoplankton and the zooplankton which find optimum conditions for their mass development at certain times of the year. As a result of this mass development of a given species, other members of the plankton are considerably repressed in their distribution and abundance.

The phytoplankton was composed of many species of diatoms and especially of dinoflagellates. The occurrence of the heavy water-blooms observed during May and June 1958 was due, however, to a few species of centric diatoms. Among the latter, *Rhizosolenia calcar-avis* was the most conspicuous in all the plankton samples taken with the 25-65 nylon plankton net along the whole coast. At Athlit and Naharia stations, situated along the northern profiles, *Rhizosolenia calcar-avis* was accompanied by two other diatoms, *Chaetoceros affinis* and *C. decipiens*, which are also very common for this region.

The following additional species of centric diatoms were recorded at many stations along the coast without, however, reaching high concentrations.

DIATOMEAE

Asterolampra grevillei
Bacteriastrum hyalinum
Ditylum intricatum
Guinardia flaccida
Hemialus hauckii
Hemiaulus sinensis
Rhizosolenia castracanei
» *hebetata*
» *shrubsolei*
» *stolterfothii*

The presence of two species, *Hemialus hauckii* and especially *H. sinensis*, is noteworthy, as they generally occur in large numbers in these waters, mainly during September-October, when the Nile flood reaches the Israel coast.

DINOFLAGELLATA

Amphisolenia bidentata
Ceratium candelabrum
» *contrarium*
» *concilians*
» *carriense v. volans*
» *euarcuatum*
» *extensum*
» *fusus*
» *gracile*
» *gravidum*
» *hexacanthum*
» *inflatum*
» *karstenii*
» *massiliense*
Ceratium macroceros
» » *subsp. gallicum*
» *pulchellum*
» *pavillardi*
» *pentagonum*
» *trichoceros*
» *tripos*
» *teres*
» *vultur*
Ceratocorys horrida
Dinophysis caudata
Ornithocercus magnificus
» *quadratus*
Peridinium depressum
» *grande*

As can be seen above, the number of species of dinoflagellates is quite considerable, their presence having been recorded also among the stomach contents of *Sardinella aurita*.

Among the Protozoa, the occurrence of large numbers of Radiolaria is to be mentioned. Among these, a few species of the pelagic Acantharia at times became exceedingly abundant at the 10-fathom depth line off Rubin and Nathania. At the same stations, a colonial radiolarian, *Sphaerozoum* sp., formed numerous colonies visible to the naked eye.

The presence of *Globigerina bulloides* of the Foraminifera was recorded, though in low numbers at almost all stations and at all contour lines. The Tintinnina were represented by a few species such as *Petalotricha major* and *Epiplocylis undella*, which are widely distributed in tropical and subtropical seas, including the Mediterranean.

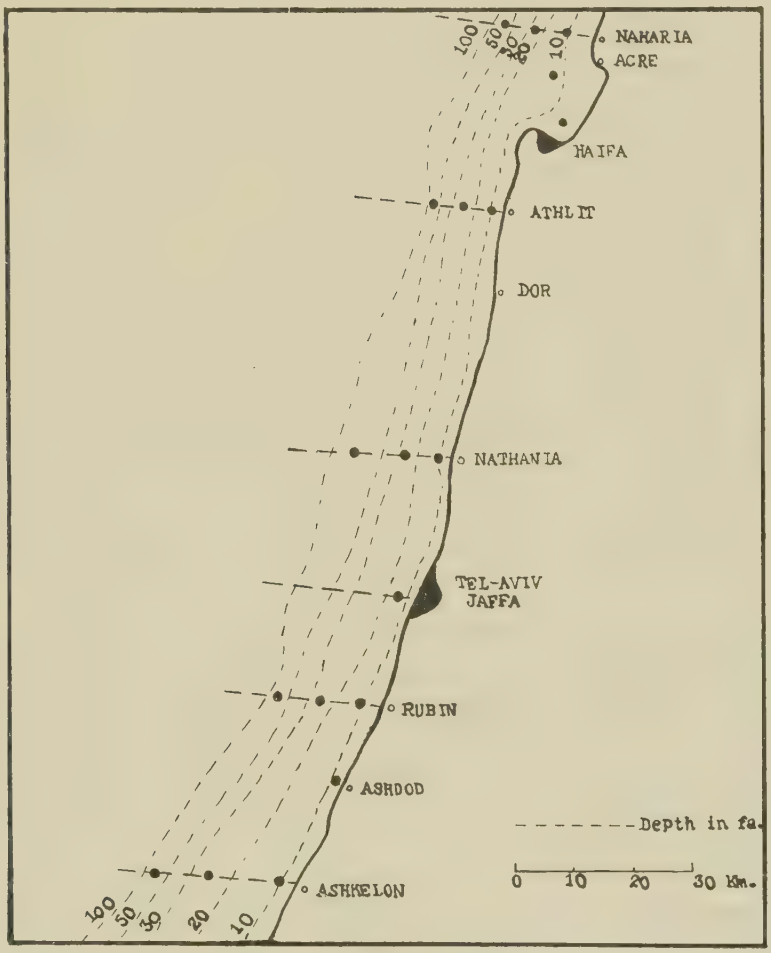


FIGURE 1. *Plankton stations along the Mediterranean coast of Israel, May-June, 1958.*

The Coelenterates included mainly the nectophores of the siphonophore *Lensia conoidea*. Of the Trachomedusae, *Liriope* sp. at times formed such immense swarms that in the Haifa Bay area it became the dominant element of the plankton to the exclusion of almost all other major plankton groups. The only other competitor which shared the prevalence of *Liriope* in the Haifa Bay plankton was the pelagic tunicate *Salpa democratica* which became particularly abundant at the 10-fathom depth line off Athlit.

It can be assumed that this prevalence of *Liriope* and *Salpa democratica* in the Haifa Bay plankton was the direct cause of the disappearance of the sardine schools from this area during

May and June 1958 as these planktons do not, apparently, constitute adequate "sardine food" on account of their low nutritional value.

Representatives of two groups of gastropod molluscs were recorded in the plankton of that season. They were *Creseis acicula* of the Pteropoda whose shells reached a length of about 12 mm. and *Atlanta* sp. and *Pterotrachea hippocampus* of the Heteropoda. None of these species reached high numbers at any place along the coast.

An important constituent of the shore plankton was found to be *Sagitta friderici* of the Chaetognatha. This neritic species is by far the most common member of the above phyllum to be found off the Mediterranean coast of Israel. Its presence in the region, according to Furnestin (1953), is quite remarkable as it is hardly ever found in the central and eastern Mediterranean, whereas it is very abundant off the Moroccan coast of north-western Africa. Another species, *Sagitta enflata*, was recorded from Nathania northwards in deeper waters in the region of the 75-fathom contour line. It belongs, according to its distribution, to the oceanic rather than to the neritic plankton. Many of the plankton samples collected during this period contained many specimens of *Polychaeta errantia* including *Tomopteris*.

Of the crustaceans, the Copepoda proved to be the most abundant of all the zooplankton groups except in the Haifa Bay area. One species in particular, *Temora stylifera*, caused the zooplankton peaks observed in the south at the inshore stations along the 10-fathom depth line and north of Nathania, further offshore. It is definitely this species which drew the sardine concentrations over the southern fishing grounds. The stomach contents of *Sardinella aurita* taken from that area invariably contained various fragments of this copepod and in some instances even entire specimens. Another species, *Paracalanus parvus*, equally common in the plankton of the eastern Mediterranean, was also found in many of the samples.

Most conspicuous among the Entomostraca were three species of Cladocera which occurred in swarms at many localitities along the coast. They were *Evadne tergestina*, *E. spinifera* and *Podon polyphemoides*. Of these, the occurrence of *Podon polyphemoides* in such high numbers during May and June is rather unusual, as this species, known for its euryhaline character, generally occurs in swarms during September-October, when the Nile flood reaches the coast of Israel, causing thereby a considerable drop in salinity (Oren, 1952; Komarovsky, 1953). Both *Podon polyphemoids* and *Evadne tergestina* formed an important item in the food of *Sardinella aurita*.

Other representatives of crustaceans recorded in the plankton of this period without, however, reaching any degree of abundance, belonged to such groups as Euphasiacea Amphipoda, Mysidacea and Isopoda.

The pelagic tunicates formed a very important part of the macroplankton. In addition to *Salpa democratica* which occurred in great abundance off Athlit and in the Haifa Bay area, the presence of *Oikopleura* was recorded at most stations along the coast.

Larval Forms - Invertebrates

The most abundant among the larval forms present in the early summer plankton were those of Decapoda macrura and Decapoda brachyura in various stages of development including zoea, metazoea and megalopa. A single specimen of Phyllosoma larva was also recorded which was characteristic of the Pallinuridae family of the Decapoda. It can be assumed

that this larva belongs to the genus *Scyllarus* which is represented in the benthonic fauna of this area by the species *Scyllarus arotus* (Holthuis and Gottlieb, 1958).

Other larval forms belonging to the crustaceans were those of the Stomatopoda, probably of *Squilla* also in various stages of development, as well as nauplii of Copepoda.

Free swimming stages of Echinodermata, especially ophiopluteus and echinopluteus as well as trochophore larvae of Polychaeta were also recorded, at times in great abundance.

Fish eggs and larvae

The plankton samples collected contained a large number of fish eggs and larvae. Among them the larvae of *Sardinella aurita* were particularly abundant in various stages of development up to a length of 15 mm. They appeared in our samples in two definite regions: off the southern and central coast at depths of 10 and 25 fathoms between Ashkelon and Nathania, including Jaffa (where the most intensive sardine fishing took place during that season) and further north, off Naharia, at depths of 25 and 75 fathoms. The largest number of larvae was recorded off Nathania at a depth of 25 fathoms. At all localities where larval stages of this fish were found, the plankton samples also contained a variable number of eggs with the characteristic large oil globule accompanied by a smaller one.

In addition to the larvae of *Sardinella aurita*, the presence was also noted of larval stages of *Mullus* spp. off Naharia at the 25-fathom contour line, reaching up to 15 mm. in length.

The examination of the stomach contents of Sardinella aurita

The examination of the stomach contents of *Sardinella aurita* obtained from catches taken off several parts of the coast, where successful fishing took place during the peak season mentioned above, revealed a more or less complete and consistent picture of the food used by this fish. The results of this analysis confirm the author's earlier findings on the food and feeding habits of *Sardinella aurita* as obtained from the examination of several hundred specimens, that this fish is not selective in choosing its food items from the environment (Komarovsky, unpublished). It consumes, in fact, whatever is available in the plankton in greatest abundance at the time. A similar view was expressed in recent years with regard to the food and feeding habits of *Sardina pilchardus* by several investigators (Massuti, 1946; Massuti and Oliver, 1948; Oliver, 1951; Oliver and Navarro, 1952; Oliver, 1955).

In general, the copepods formed the most important food item in the stomach contents of *Sardinella aurita*, especially in those areas along the coast where the former were also the dominant element of the plankton. *Temora stylifera*, which proved to be the most abundant copepod in the plankton, was also the most frequently found food item in the stomach contents of *Sardinella*. Decapod larvae, also very common in the early summer plankton, were often found in the course of the food analysis. Such larvae are considered by Ben-Tuvia (1956) to be the most important item consumed by *Sardinella aurita* from the zooplankton. In a number of cases, fish in the smaller size-group (12-15 cm.) were found to contain in their alimentary tract large numbers of an amphipod, *Urothoe* sp., conspicuous for its pink colour. Often whole, entirely undigested specimens of this crustacean were extracted.

A considerable number of larger fish, however, had empty stomachs which may be due to their having been in a spawning condition. This would confirm the findings of the Marine Research Committee, California, (1952-1953), that sardines stop feeding while in the actual act of spawning or when sardine eggs are present in the water. A different view, however, is held by Ben-Tuvia (1956), who considers *Sardinella aurita* to be a perennial feeder who does not stop feeding even while spawning.

Another common item in the food of *Sardinella* was found to be the chitinous jaws of Chaetognatha which are the only hard part in addition to the rows of teeth in the head region of members of this phyllum.

From the phytoplankton the shells of centric diatoms were found in the stomach contents, especially of *Rhizosolenia calcar-avis* which caused the water-blooms all along the coast. The food analysis also revealed the presence of many species of dinoflagellates, although in small numbers. Among them were several species of *Ceratium*, *Peridinium depressum*, *P. grande* and *Dinophysis caudata*.

The presence of diatom shells and dinoflagellates in the stomach contents of *Sardinella aurita* brings further evidence as to the lack of food selectivity of this fish, since the nutritional value as such of these microscopic plants is very low indeed.

Summary and conclusions

A clear correlation has been observed between the concentration of the sardines off the coast of southern Israel in the early summer of 1958 and the plankton peaks which developed in that region. These peaks were close to the coast in the south, off Ashkelon and Rubin, while further north they spread further offshore.

The plankton peaks were found to consist of heavy diatom blooms, chiefly caused by *Rhizosolenia calcar-avis* together with large numbers of copepods, among which *Temora stylifera* and *Paracalanus parvus* were the dominant species.

The diatom blooms occurred comparatively late in 1958 in comparison with previous years when they generally developed in mid-April. Moreover, some of the plankton organisms which occurred, sometimes in large numbers in the samples collected during the season, are known to appear in this part of the Mediterranean later in the year, especially during September and October. Among them, *Hemiaulus sinensis*, *H. hauckii* and *Podon polyphemoides* are to be mentioned, the last in a swarming condition.

Very few of the organisms known as good "sardine food" were found during the peak season in the plankton of the Haifa Bay region, the traditional fishing grounds of the Israeli sardine fishermen. Instead, the plankton in this area, although very bulky in volume, was found to consist, almost exclusively, of minute trachmedusae and salps which have an exceedingly high water content. The disappearance of sardine schools from this area during the peak season can, therefore, be explained by the character of the plankton which did not seem favourable for this fish species. It is also possible that the salps, which compete directly with the sardine for food, depleted this region of copepods and other important food items, thereby driving the fish towards areas of richer food resources, as suggested in Marine Research Committee, California, Progress Report 1952-53.

The composition of the plankton changed again further north, off Naharia, where the presence of the main types of planktons recorded in the south was observed. It may be

assumed that an attempt to fish in this area during the peak season might have brought comparable catches to those obtained in the southern fishing grounds.

From the evidence accumulated in the course of this study, it appears that the sardine schools strive to concentrate in regions of greatest plankton production insofar as the food they find in such places is of the adequate type for their nutritional requirements. If such a type of food were available, however, the sardine would not select specific items for its diet, but would consume most types of planktons in proportion to their abundance. Variations in the abundance of the sardines can, therefore, be related to the quantitative and qualitative changes in the natural food supply in a given area, although other factors may affect this relationship.

ACKNOWLEDGEMENT

The author wishes to express his thanks to his colleagues at the Sea Fisheries Research Station for valuable assistance rendered in the various phases of this investigation.

Bibliography

Ariav, Y. 1958. Sardine Fishery during May, 1958. Fishermen's Bull. No. 16, Haifa, Israel (in Hebrew).

Ben-Tuvia, A. 1956. The Biology of *Sardinella aurita* with a systematic account of the family Clupeidae of the Mediterranean coast of Israel. Fishermen's Bull. Nos. 7-8. Haifa, Israel (in Hebrew with English abstract).

Furnestin, M.L. 1953. Sur quelques chaetognathes d'Israël. Sea Fish. Res. Stat. Bull. No. 6, Haifa, Israel.

Holthuis, L. B. and Gottlieb, E. 1958. An annotated list of the Decapod Crustacea of the Mediterranean Coast of Israel, with an appendix listing the Decapoda of the Eastern Mediterranean. Sea Fish. Res. Stat. Bull. No. 18, Haifa, Israel.

Komarovsky. B. 1953. A cladoceran from the plankton as a possible indicator for the presence of the Nile flood off the Israeli coast. Nature, v. 171, p. 937.

Komarovky, B. 1956. The plankton of the Israel coastal waters. Characteristic features. Fishermen's Bull. No. 9, Haifa, Israel (in Hebrew with English abstract).

Lissner, H. 1949. Sardine fishing in Israel. Scient. Techn. Inform. No. 2, Sea Fish. Res. Stat., Haifa.

Marine Research committee. Progress Report Calif. Coop. Ocean Fish. Invest. 1952-1953, California.

Massuti, M. 1946. Investigación sobre el alimento de la sardina de Galicia y Malaga (1940-1944). Publ. Inst. Biol. Aplic., t. I, Barcelona.

Massuti, M. and Oliver, M. 1948. Estudio de la biometría y biologia de la sardina de Mahón (Baleares), especialmente de su alimentación. Bol. Inst. Esp. Ocean. No. 3.

Oliver, M. 1951. La sardina de la costa noroeste española en 1948 y 1949. Estudio biométrico y biológico. Bol. Inst. Esp. Ocean, No. 42.

Oliver, M. and Navarro, F. 1952. Nuevos datos sobre la sardina de Vigo. Bol. Inst. Esp. Ocean, No. 56.

Oliver, M. 1955. Nutrition de la Sardine (*Sardina pilchardus* Walb.). Résumé des études effectuées jusqu'à présent. GFCM Proc. and Techn. Papers, No. 3, Rome.

Oren, O. H. 1952. Some hydrographical features observed off the coast of Israel. Bull. Inst. Ocean. Monaco, No. 1017.

Document technique
Technical Paper
N° 43

THE USE OF COPPER NAPHTHENATE AND OTHER COPPER SOAPS FOR THE TREATMENT OF FISHING NETS

UTILISATION DU NAPHTÉNATE DE CUIVRE ET AUTRES SAVONS CUPRIQUES POUR LE TRAITEMENT DES FILETS DE PÊCHE

by J. H. White
Israel Ministry of Defence

and

B. Komarovsky
Sea Fisheries Research Station, Haifa, Israel

Abstract

After preliminary work on various fixatives for cutch, in which potassium dichromate proved more successful than copper compounds, this treatment was compared with a number of copper soaps. Different types of net were treated with the various materials, and losses in strength and metal content determined after use at sea. Copper naphthenate gave promising results.

Résumé

Différents travaux préliminaires sur les fixateurs du cachou ont prouvé que le bichromate de potassium était plus énergique que divers composés cupriques. Afin de comparer ce traitement avec un certain nombre de savons cupriques, des filets de différents types furent traités et, après utilisation à la mer, la résistance et la teneur en métal furent mesurées. Le naphténate de cuivre a donné des résultats très prometteurs.

* * *

Introduction

In previous experiments (Aschner and Eliash, 1955; White and Komarovsky, 1957) various additives to cutch were tested as stabilizers for the treatment of trawl nets used in Mediterranean coastal waters. The materials tested were copper sulphate, a commercial copper derivative, " Testalin ", and potassium dichromate, and it was found that about 10 % was added to the weight of the net without any significant change in its original strength. After use at sea for several months, the strength of those nets treated with copper compounds

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 321-327, 1959.

decreased by 40 % or more, whilst nets treated with dichromate or with cutch alone largely retained their original strength, the treatment with dichromate giving the somewhat better results. In the present work, copper naphthenate and other copper soaps, applied as solutions in organic solvents, have been compared with the cutch-dichromate treatment.

Materials and methods of preparation

The nets used in the present series of experiments were:

a) Wing of trawl net, manufactured in Italy from local hemp, mesh size approx. 110 mm. and cord diameter approx. 1.3 mm.

b) Lower wedge of trawl net, made of hemp, mesh size approx. 110 mm. and cord diameter approx. 3 mm.

c) Sardine net, manufactured from cotton by " Tarshish ", Herzlia, Israel, mesh size approx. 20 mm. and cord diameter approx. 0.4 mm.

All nets were obtained from Hamashbir Hamercazi Ltd., Haifa.

The copper soaps tested were:

a) A copper naphthenate solution supplied by a British manufacturer, containing approx. 4 % copper, calculated as metal.

b) A copper naphthenate solution, supplied by a Tel-Aviv firm, containing approx. 2 % copper.

c) A solution of the copper soap of an acid obtained by oxidation of a petroleum base, supplied by a Haifa chemical works, and containing approx. 2 % copper.

d) A preparation based on copper-8-quinolinolate, produced by the same manufacturer as (a), and containing approx. 0.11 % copper.

Each net was cut into five sections which were treated separately. The treatment with cutch was carried out using hot solutions according to the method of Von Brandt (1948), followed by immersion in a 3 % solution of potassium dichromate (White and Komarovsky, 1957). Treatment with the copper soap solutions was by immersion in the cold solution, followed by draining and hanging up the spread out net to dry in the shade. Each section of net was weighed before treatment and after drying.

Experimental

The tensile strength of each type of net was measured before treatment, using a Hounsfield Tensometer, operated by an electric motor arranged to give a constant rate of extension of approx. 1 inch/minute. The specimens of the trawl wing and lower wedge were prepared according to the patterns shown in Figs. 1 and 2, whilst the specimens of the sardine net were rectangles 15 meshes wide by 20 long. The specimens were held in the Tensometer

by threading an 8 mm. diameter metal rod through the end rows of meshes. Where sufficient material was available, twenty specimens were tested, the maximum Tensometer readings being recorded.

In addition, the strength of the trawl wing was measured after treatment and drying, and the metal content of each section of net after treatment was determined by chemical analysis.

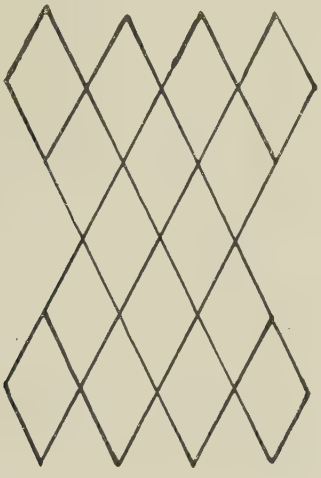


FIGURE 1. *Trawl wing net. Tensile test specimen.*

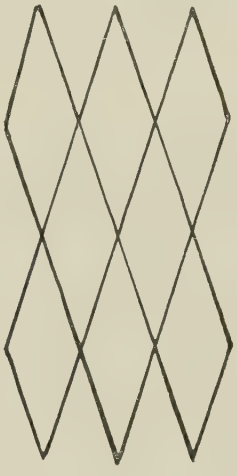


FIGURE 2. *Lower wedge. Tensile test specimen.*

Field Trials

The various sections of netting were supplied to boats of the Israel fishing fleet based at Haifa, made up into nets and used as follows:

a) Trawl net wing.

The trawl net wing, after being trimmed down to suit the smaller net, was inserted into Net No. 4 of the fishing vessel " Shomria " belonging to the Saar communal settlement. The net was put into use in April 1957, and was returned to the laboratory the following December. It was in constant use throughout this period.

b) Lower wedge of trawl net.

The five sections made up into the lower wedge were inserted into the hybrid net of the " Shomria " which was in use for 4 trips, covering several weeks.

c) Sardine net.

The 5 treated portions of the sardine net were inserted near the sack where the greatest strain prevails.

Four portions were inserted in one group. The fifth and largest portion was treated with quinolinolate, and was inserted near the lower part of the sack as an isolated unit. The net was put into use on 14 May and worked until 14 June.

It was at first operated in the Haifa Bay area, then, with the successful fishing season off the southern coast of Israel at the end of May and beginning of June, it was intensively used off Jaffa at the 14f.-contour line where most of the sardine fishermen cast their nets. The net was cast 50-30 times in all through one and a half moonless periods.

The net was dried after use either on the boat, reportedly in shade, or on shore. Due to the proximity of the net to others treated with cutch, it absorbed some of the dye without, however, having been specially treated with this preservative.

Results

After use the nets were returned to the laboratory for examination. They were separated into their component sections, which were then tested as previously, tensile strength and residual metal content being determined. In addition, small portions of the various sections of the trawl wing and sardine nets were returned by the fishermen after being held in storage, without being used, for some months. It is to be recorded that the return of these sections was accompanied by reports that the copper naphthenate treatments had caused unwonted deterioration of the nets.

Table I records the original strengths of the three types of net in kg., and Table II the strength of the various sections of the trawl wing after treatment, both in kg. and as the percentage increase on the original strength of the net. The number of specimens tested and the standard deviation of the measurements are also given.

TABLE I — ORIGINAL STRENGTH OF NETS

TYPE OF NET	Trawl wing	Lower wedge	Sardine net
Number of specimens tested	20	10	20
Mean tensile strength (kg.)	65.05	189	35.08
Standard deviation	14.4	29.2	5.09

TABLE II — STRENGTH OF TRAWL WING AFTER TREATMENT

TREATMENT	Cutch and dichromate	Naphthen. (4 % Cu)	Naphthen. (2 % Cu)	Copper Soap	Copper Quinolin.
Number of specimens tested	10	5	5	10	10
Mean tensile strength (kg.)	64.4	80.2	73.0	68.9	70.4
Standard deviation	8.5	12.6	7.0	12.2	16.9
Percentage change in strength	— 1	+ 23	+ 12	+ 6	+ 8

Table III gives the metal contents (copper or chromium) obtained by chemical analysis and the increase in weight of the nets as a results of the various treatments. All results are given as percentage by weight of the untreated net.

TABLE III — WEIGHT AND METAL CONTENT OF NETS AFTER TREATMENT

TREATMENT		Cutch and dichromate	Naphthen. (4 % Cu)	Naphthen. (2 % Cu)	Copper Soap	Quinolin.
Metal Content (%)	Wing	1.5 (Cr)	2.3	1.48	2.02	0.04
	Lower wedge	1.78	1.69	0.96	0.93	0.036
	Sardine	0.58	3.74	2.37	1.35	0.041
Increase in weight (%)	Wing	6.5	31	13	36	14
	Lower wedge	5.6	27	19	14	16
	Sardine	7.7	88	52	23	26

In order to allow a comparison of the effects of the various treatments on the different nets, all results obtained after use or storage have been calculated as percentage strength measurements on the basis of the original strength of the untreated net as given in Table I, and the results of chemical analyses on the basis of the original metal content as given for the various treatments and nets in Table III. Table IV gives the loss in strength and reduction in metal content of the nets after use at sea, as described above. The standard deviation of the tensile strength is given in brackets, each result being the mean for 20 specimens.

It may be noted that the captain of the " Shomria " considered the copper soap treatments unsuitable, basing his judgment on the fact that the characteristic green colour was lost after a period at sea.

Table V similarly records the results of strength tests after storage. The nets were reported to have been stored dry and in the shade, but it appears that the trawl wing net was exposed to some deleterious influence.

Discussion and conclusions

With such a wide variation of trial conditions, complete agreement between the results obtained for any particular treatment on the different nets is not expected, nor is there any simple explanation for each of the various discrepancies that may be noted. As seen

TABLE IV — RESULTS OF FIELD TRIALS

TREATMENT		Cutch and dichromate	Naphthen. (4 % Cu)	Naphthen. (2 % Cu)	Copper Soap	Copper Quinolin.
Loss of strength of net (%)	Wing	33.5 (11.4)	27.6 (14.4)	42.5 (11.1)	49.3 (6.9)	34.2 (18.1)
	Lower wedge	22.2 (7.5)	20.6 (11.1)	5.5 (12.5)	18.9 (9.4)	30.5 (13.2)
	Sardine	34.4 (17.0)	+ 17.5 (8.5)	+ 8.1 (7.3)	16.8 (13.2)	17.3 (7.6)
Reduction in metal content (%)	Wing	72	75	59.5	83	76
	Lower Wedge	83	42	53	47	2.8
	Sardine	97	+ 3.6	4.5	68	8.9

(+indicates an increase)

TABLE V — EFFECT OF STORAGE ON NET STRENGTH

TREATMENT		Storage time	Cutch and dichromate	Naphthen. (4 % Cu)	Naphthen. (2 % Cu)	Copper Soap	Copper Quinolin.
Trawl wing	No. of specimens	6 months	10	2	3	10	8
	Loss of strength (%)		31.7	12.4	10.4	35.5	22.8
	Std. deviation		6.6	4.6	3.4	7.2	10.1
Sardine net	No. of specimens	10 months	10	9	10	10	8
	Loss of strength (%)		+ 4.1	+ 14.0	+ 24.8	+ 7.3	+ 8.4
	Std. deviation		9.7	7.8	7.3	9.8	13.8

from Table IV, conditions of use appear to have affected the trawl wing most severely, whilst the fineness of the sardine net and the shorter period for which it was in use may have been significant factors affecting its behaviour.

Despite these variations, and the small number of specimens on which some of the results are based, it seems justifiable to draw a number of conclusions regarding the different types of treatment:

1) Copper naphthenate is in most circumstances a more effective net protective than the cutch/dichromate treatment and is at least its equal for general use.

2) The copper soap is less effective than the true naphthenates, probably due to greater leachability. The experiments described are insufficiently accurate to determine its effectiveness relative to the cutch/dichromate treatment.

3) The copper quinolinolate was less effective in these trials than the other copper soaps and does not appear to possess any advantage over the cutch/dichromate treatment.

4) The naphthenates, as well as being satisfactory protectives for the nets whilst in use, are free from any deleterious effect under normal conditions of storage, as measured against the other treatments tested.

The conclusions regarding copper naphthenate are of special significance as they emphasize the importance of such trials, whatever the difficulty in achieving standard conditions and accurate results, for they are in clear contradiction to the subjective opinion formed by those using the nets, on whom the decision as to the utility of a given treatment must otherwise depend.

We have pleasure in acknowledging the assistance given by Dr. A. Avramoff and Mrs. H. Schumann, who carried out the various treatment processes and the strength measurements, to Dr. M. Ber-El who was responsible for the chemical analyses, and to Messrs. M. Ben-Yami and S. Friedmann for their cooperation in the performance of the trials at sea.

This work is published by kind permission of the Director of the Scientific Department, Israel Ministry of Defence.

Bibliography

Aschner, M. and Eliash, Z., 1955. Tests on Fishing Net Preservatives in Israel, Fishermen's Bulletin, No. 3 (in Hebrew).

Von Brandt, A. 1948. Netzkonservierung und Netzpflege, Hamburg.

White, J. H. and Komarovsky, B. 1957. The protection of fishing nets with preservatives using cutch. Fishermen's Bull., No. 13, Haifa, Israel (in Hebrew with English abstract).

Document technique
Technical Paper
N° 44

DESCRIPTION OF A NEW TYPE OF TRAWL NET

DESCRIPTION D'UN NOUVEAU TYPE DE CHALUT

by Francisco Cervero Mallach
Cabañal (Valencia), Spain

Abstract

Description of a new type of trawl invented by the author and which, among other advantages, has a wider mouth opening than the conventional trawl.

Résumé

L'auteur décrit un nouveau type de chalut de son invention qui, entre autres avantages, bénéficie d'une ouverture plus grande que les chaluts du modèle traditionnel.

* * *

This paper describes a new type of net for trawl fishing in which a series of innovations greatly improve handling and increase catch. [1]

Trawling power is up to 1/3 greater than with the old-type nets and the catch is thus increased. This is due to the special arrangement of the various parts, their shape and proper proportions, which make the mesh close during fishing operations. The net can be trawled without fouling, catching or getting entangled or bogging down in the mud.

By increasing or decreasing its size this net can be adapted to any kind of boat, from one of the greatest tonnage and motor power to the smallest and most modest, and can be used on any type of sea-bottom.

A careful study has been made of the parts of the net which determine its shape during trawling operations at various sea depths, old-type nets having been modified to obtain the maximum spread at the entrance mouth and a length approximately double the normal in the trap portion. The fish therefore find a wide, clear entrance to the net and a long roof, which prevents them from escaping upwards, so they have to move forward into the lower belly and finally into the cod end.

The parts affected by these improvements are the first and second bellies which are

[1] This new type of gear is covered by a patent date 16 April 1958.
Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 329-332, 1959.

arranged in such a manner that from the seam joining them to the lower belly and the seam joining them to the wings they gradually widen or enlarge, assuming an approximately trapezoidal shape when in working position, with a broad base constituting the mouth where the fish enter. For this purpose, the meshes of the first or side belly are always in an approximate proportion of 3:2 from the seam where they are joined to the wings, to the seams where they are joined to the second bellies, there being more meshes along the first seams. As regards the second bellies, the meshes from the seam where they are joined to the first bellies are in a proportion of approximately 2:1.35 to the seams where they are joined to the lower belly.

The wings are also modified in so far as the fishing bridle lines on the two sides form straight axial lines to the net and the bellies to which they are joined. In these wings, the meshes at the seam joining the side bellies and those which are connected to the Dan Lenos or spreaders are in a proportion of 3:1. Thus, a very broad entrance mouth is obtained.

The trap belly reinforcement netting in the new net is approximately twice as long in old-type nets, so that the trap, i. e. the distance between the leadline mouth and the corkline mouth, is much larger, forming a roof which prevents the fish inside the mouth from escaping upwards.

Due to the shape and manner of arrangement of the first bellies and the wings, the braided leadline along their edges forms two straight, convergent lines from the Dan Lenos to the leadline mouth. The same is true of the braided corkline, except that in this case it extends only from the Dan Lenos to the upper corkline mouth.

The attached diagram shows the trawl fishing net from below, in its normal working position.

		Spanish
1)	square cod end or bag	(corona)
2)	flap, flapper or trap	(trampa)
3)	lower body or belly portion	(golerón)
4)	tack end belly reinforcement netting	(fisca)
5)	second bellies	(cazaretes segundos)
6)	first or side bellies — which, where they are joined to the second bellies in working position, assume the trapezoidal shape shown in the sketch	(cazaretes primeros)
7)	trap belly reinforcement netting — of great length, which joined with the first bellies makes a trap double the usual size	(visera de engaño)
8)	ground rope, foot rope or leading mouth	(gola de plomo)
9)	corkline mouth, also called threat or bosom — distance between corkline and leadline	(gola de corche)
10)	wings	(banda)
10a)	fishing bridle line	(linea de doblez)
11)	spreader or Dan Lenos	(calones)
12)	braided ground rope, foot rope or leadline	(trenzas de plomo)
13)	braided corkline or headline	(trenzas de corcho)

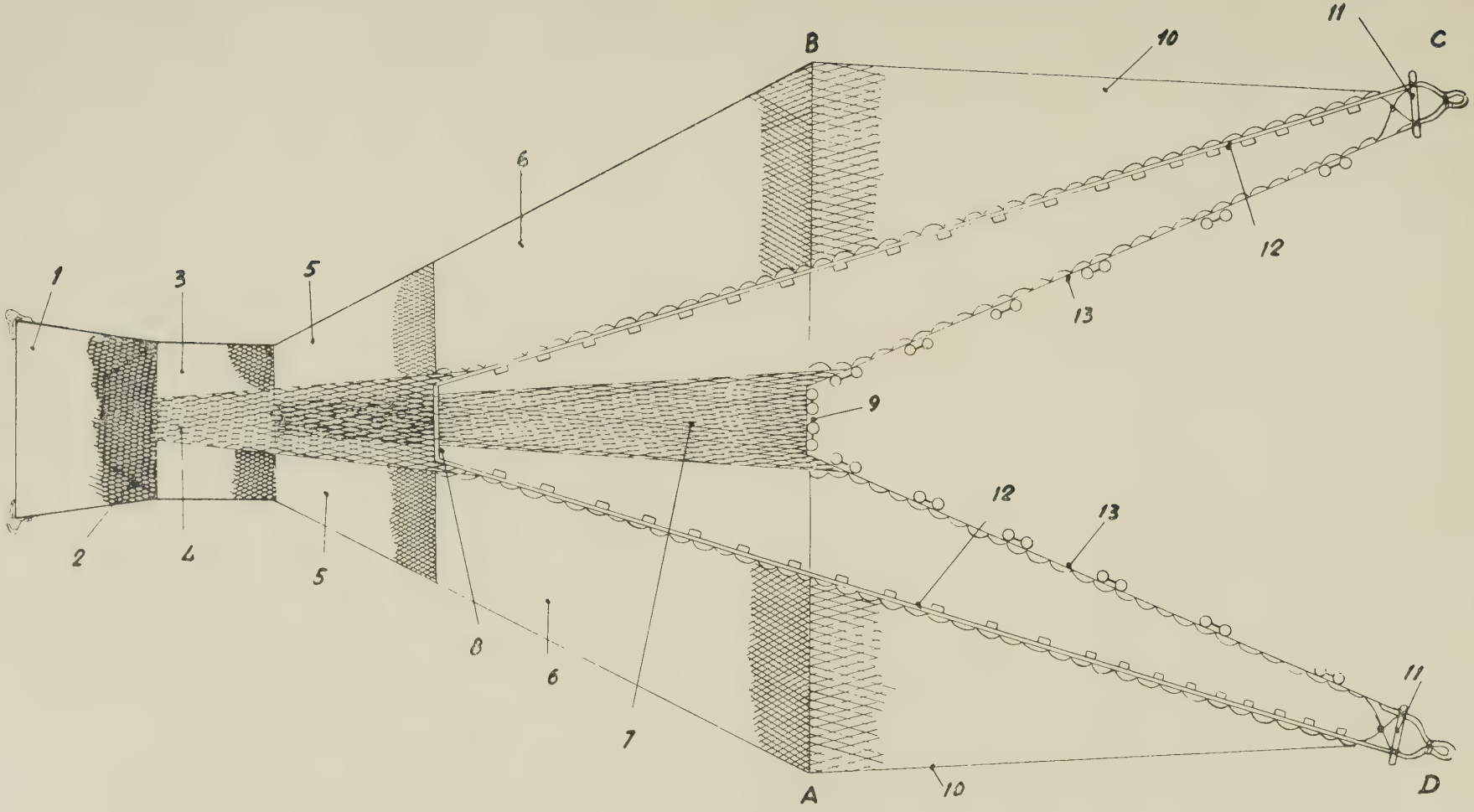


FIGURE 1.

A-B. The mouth where the fish enters, because of the shape of the first and second bellies and their overall trapezoidal shape, together with the tack and belly reinforcement netting and the trap belly reinforcement netting, may be very large. It is kept open during trawling by the double axial lines formed along the fishing bridle line (from *B* to *C* and *A* to *D*), which, together with the leadline and corkline, pull the bag formed by the net during trawling.

In this new net the leadline mouth is wider, and during trawling the center of the mouth remains somewhat slack thus preventing any tendency towards catching or entanglement, or the dropping of the net very low to become bogged down in the mud.

The net can be modified slightly in detail and be manufactured in the most appropriate sizes and materials, the secondary features may also be changed, provided that the most essential characteristics are kept.

Document technique
Technical Paper
N° 45

LA NOURRITURE DU MERLU (MERLUCCIUS MERLUCCIUS L.) DE LA MER ADRIATIQUE

ON THE FEEDING OF THE HAKE (MERLUCCIUS MERLUCCIUS L.) OF THE ADRIATIC SEA

par Otmar Karlovac
Institut d'océanographie et de pêche, Split, Yougoslavie

Résumé

Le contenu des estomacs des merlus pêchés au large de l'Adriatique a été étudié en 1948-1949. Les résultats obtenus montrent que les crustacés ont une grande importance dans la nutrition des petits merlus, tandis que les merlus de plus grande taille se nourrissent presque exclusivement de poissons, en particulier de sardines. On a également trouvé de la nourriture dans les estomacs des merlus en état de maturité sexuelle.

Abstract

The stomach contents of hake fished in the Adriatic Sea were studied in 1948-1949. The results obtained show that crustaceans play an important part in the diet of small hake. On the other hand, larger sized hake live almost exclusively on fish, in particular sardines. Food was found also in the stomachs of hake having reached the stage of sexual maturity.

* * *

La plupart des pêches au chalut effectuées pendant l'expédition du « Hvar » ont servi à étudier le contenu des estomacs des merlus (*Merluccius merluccius* L.) [1]. Des traits de chalut ont été effectués de jour de fin février 1948 à fin mars 1949 et les recherches mentionnées ont été effectuées dans presque toutes les stations en haute Adriatique [2], tandis que seulement quatre stations se trouvaient dans les canaux de l'Adriatique centrale et méridionale. Tenant compte des tâches multiples de l'expédition et des possibilités concernant le personnel auxiliaire, on a estimé préférable d'effectuer l'examen rapide du matériel frais sur

[1] Il m'est très agréable de pouvoir profiter de cette occasion pour exprimer ici mes remerciements au Docteur T. Šoljan qui m'a remplacé à bord en août 1948.

[2] Karlovac, O. Station List of the M. V. " Hvar " Fishery-Biological Cruises 1948-1949. " Hvar " Reports, Vol. I, No. 3, 1956.

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 333-339, 1959.

le bateau même. La nature du travail engendrait aussi d'autres difficultés puisqu'on travaillait sur une région étendue à des profondeurs et sur des fonds divers. Le matériel recueilli d'une manière si extensive ne permet ni de généraliser ni de tirer des conclusions sur le changement saisonnier de la nourriture des merlus. Par exemple, on a trouvé le genre *Argentina* dans les estomacs des merlus entre les mois de mai et de décembre en Adriatique méridionale, où ce genre est plus fréquent que dans les régions situées plus au nord de l'Adriatique; cela ne permet pas de conclure que le merlu ne se nourrit pas d'*Argentina* pendant les autres mois de l'année. Toutefois, le travail ayant pour but l'étude générale de la nourriture moyenne des merlus en Adriatique, cette méthode de travail a été trouvée satisfaisante.

Sur 7064 merlus observés, 1899 (26,9 %) avaient l'estomac retourné et 3542 (50,1 %) l'estomac vide. Sur les 1623 merlus (23 %) dont le contenu stomacal a pu être examiné, 1087 seulement (15,4 %) ont pu l'être utilement car la digestion de 536 exemplaires était trop avancée. En analysant le contenu des estomacs on a pris en considération seulement les organismes sur lesquels on pouvait déjà remarquer l'influence de la digestion.

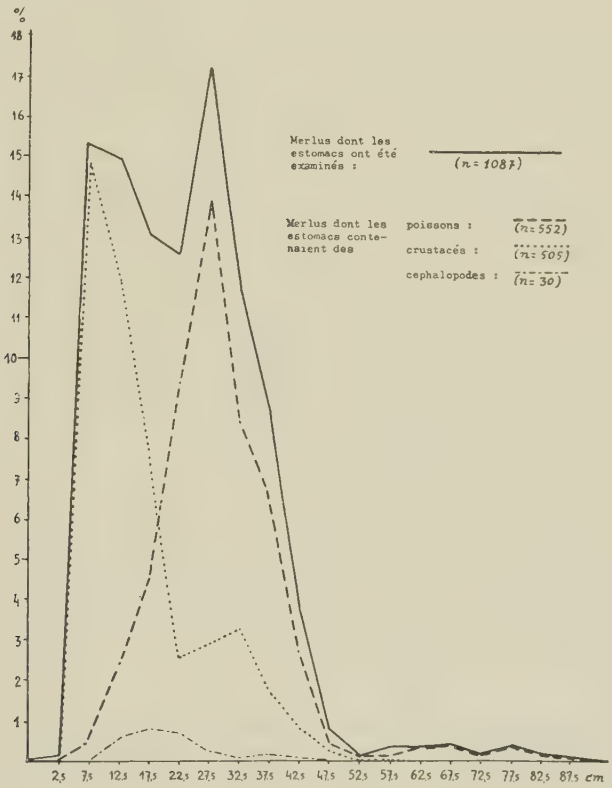
Bien que les traits de chalut duraient seulement une heure, le nombre des merlus à l'estomac retourné atteignait 39 % à 200-250 m de profondeur. Ce pourcentage était encore plus élevé par plus grands fonds. Par contre, le nombre des estomacs vides était en rapport inverse de la profondeur (Tableau I).

TABLEAU I — NOMBRE DE MERLUS AVEC L'ESTOMAC RETOURNÉ OU VIDE (*selon la profondeur*)

Profondeur m.	Merlus avec l'estomac retourné		Merlus avec l'estomac vide	
	nombre	%	nombre	%
0-50	10	1,1	668	66,7
51-100	132	13,2	670	63,6
101-150	1.036	33,0	1.392	43,6
151-200	577	36,0	674	39,8
201-250	105	39,0	127	40,0
251-300	12	63,2	4	21,1
301-350	24	66,7	7	19,4
351-400	3	50,0	—	—
	1.899	*26,9*	*3.542*	*50,1*

Les merlus examinés mesuraient entre 4 et 86 cm de long. La liste des organismes trouvés dans leurs estomacs (Tableau II) montre que le merlu n'est pas difficile dans sa nourriture. Cependant on peut remarquer une différence essentielle entre la nourriture des petits

merlus (16 cm environ) et celle des merlus de taille plus grande. Les estomacs des premiers étaient généralement remplis d'une pâte composée de résidus de crustacées digérés, et le pourcentage des estomacs remplis de crustacés s'élevait à 88,6 % tandis que seulement 11,4 % contenaient des poissons. Dans les estomacs des merlus d'une longueur supérieure à 16 cm prédominaient au contraire des poissons tandis que le pourcentage de crustacés était d'autant plus bas que la taille du poisson était plus grande. Ici on n'a pas pris en considération les céphalopodes qui n'occupent pas, semble-t-il, une place spéciale dans la nourriture du merlu adriatique (Tableau II, Fig. 1).



Longueur des merlus dont le contenu des estomacs a été examiné.

FIGURE 1. *Importance comparée des crustacés, poissons et céphalopodes dans la nourriture du merlu.*

Dans les petits merlus on trouve principalement des larves de crustacés décapodes, *Mysidae*, *Euphausidae*. Chez les merlus plus grands, on rencontre aussi fréquemment dans le contenu des estomacs des crustacés décapodes, parmi lesquels on distingue *Solenocera membranacea* (dans 3,8 % des estomacs de merlu) et *Alpheus glaber* (dans 3,5 % des estomacs de merlu). *Sardina pilchardus*, qui était présente dans 19,1 % des merlus dont les estomacs ont été examinés, occupe une place importante dans la nourriture des merlus de plus grande taille, suivie par *Engraulis encrasicholus* (trouvé dans 8,1 % des estomacs), *Scomber scombrus* (trouvé dans 7,1 % des estomacs), *Merluccius merluccius* (trouvé dans 3,3 % des estomacs) et *Boops boops* (trouvé dans 2,6 % des estomacs) (Tableau II).

TABLEAU II — ESPÈCES QUI CONSTITUENT LA NOURRITURE DES MERLUS (*Les chiffres entre parenthèses indiquent les estomacs dans lesquels on a trouvé des organismes appartenant à deux espèces différentes*)

Organismes trouvés dans les estomacs des merlus	Année 1948-1949 Mois (en chiffres romains) et nombre des estomacs (en chiffres arabes) dans lesquels on a trouvé l'espèce citée	Nombre total des estomacs	Total des individus de l'espèce	% des estomacs
PISCES:				
Clupea sprattus L.	VIII 3	3	3	
Alosa fallax nilotica Geoffr.	VIII 1	1	1	
Sardina pilchardus Walb.	IV 1, V 5 (1), VI 33, VII 27, VIII 47, IX 15, XI 9, XII 60, II 6 (1), III 5	208	222	19,1
Engraulis encrasicholus L.	V 4, VI 6, VII 8 (1), VIII 13, IX 3, XI 29 (4), XII 8, III 17	88	91	8,1
Argentina leioglossa Cuv. Val.	VI 1	1	1	
Argentina sphyraena L.	V 4, VI 1, VIII 1, IX 4, XI 3, XII 1	14	14	
Chlorophthalmus agassizi Bp.	V 1, XI 1	2	2	
Conger conger L.	V 1	1	1	
Leptocephalus	V 1	1	1	
Ariosoma mystax De la R.	I 1	1	1	
Gadus (Trisopterus) capelanus Risso	IV 1, V 1, IX 5 (1)	7	8	
Gadus (Trisopterus) merlangus L.	III 1	1	1	
Micromesistius poutassou Risso	VII 1, II 2, III 4	7	8	
Onos sp.	V 4, VI 4, VII 1, VIII 1, IX 4 (1), XII 2, II 1	17	18	
Merluccius merluccius L.	III 1, V 12, VI 5 (1), VIII 4, IX 3, XI 1, XII 6, I 2, II 1, III 1	36	37	3,3
Boops boops L.	III 1, V 7, VI 7 (1), VII 6, VIII 1, IX 1 (1), XI 1, XII 1, II 2 (1), III 1	28	31	2,6
Maena chryselis Cuv.Val.	IX 1, XII 2	3	3	
Maena smaris L.	VI 1	1	1	

Organismes trouvés dans les estomacs des merlus	Année 1948-1949 Mois (en chiffres romains) et nombre des estomacs (en chiffres arabes) dans lesquels on a trouvé l'espèce citée	Nombre total des estomacs	Total des individus de l'espèce	% des estomacs
Maena sp.	VIII 1	1	1	
Mullus barbatus L.	VI 3, II 1	4	4	
Trachurus trachurus L.	III 1, V 2 (1)	3	4	
Trachurus mediterraneus Stdr.	III 1, V 1, VI 1, VII 1, XII 1, I 1, II (1), III 2	8	17	
Trachurus sp.	VIII 1 (1), XII 1, I 1	3	4	
Cepola rubescens L. ...	VI 1, VII 5, VIII 3, XI 1, III 2	12	12	
Lepidopus caudatus Euphr.	III (1), VII 1, II 1	2	4	
Scomber scombrus L. ..	IV 2, V 14, VI 3, VII 5, VIII 3, IX 22, XI 17 (1), I 3, II 8	77	80	7,1
Scomber (*Pneumatophorus*) *colias* Gm.....	II 1	1	1	
Callionymus maculatus Raf.	VI (1), VI 2, XI 1	4	5	
Carapus acus Brünn ...	V 1, VI 1, VIII (1)	2	3	
Carapus dentatus Cuv. ..	V 1	1	1	
Gobius friesii macrolepis Kol.	V 1, VI 1	2	2	
Gobius sp.	VIII 1	1	1	
Scorpaena notata Raf. .	VIII 1	1	1	
Trigla lyra L.	VI (1)	1	1	
Dactylopterus volitans L.	XI 1	1	1	
Cytharus linguatula L. .	VIII 1	1	1	
Teleostea indet.	V 2 (1), VII 2, VIII 1, IX 1, III 1	7	8	
CEPHALOPODA:				
Ommastrephes todarus d'Orb.	V 1, XII 1	2	2	

Organismes trouvés dans les estomacs des merlus	Année 1948-1949. Mois (en chiffres romains) et nombre des estomacs (en chiffres arabes) dans lesquels on a trouvé l'espèce citée	Nombre total des estomacs	Total des individus de l'espèce	% des estomacs
Sepiola sp.	V 3, IX 1, XI 3	7	7	
Sepia orbignyana Fer ..	VII 1	1	1	
Sepia elegans d'Orb. ..	VI 1, VII 1	2	2	
Sepia sp.	IX 1, XI 1	2	2	
Loligo forbesi Ststp.	XI 1	1	1	
Loligo media Flem.	XII 1, III 1	2	2	
Loligo marmorae Ver. ..	XI 1, III 2	3	3	
Loligo sp.	VI 2, VIII 1	3	3	
Cephalopoda indet.	VII 2, VIII 1, IX 2, XI 1, II 1	7	7	
CRUSTACEA:				
Squilla desmaresti Risso	V 1, VII 1	2	2	
Mysidae, Euphausidae .	VIII 2, IX 2, XI 3, XII 1, I 14	22	×	
Solenocera membranacea H.M. Edw.	VI 2, VII 12, VIII 8 (1), IX 3, XI 8 (3), XII 1, I 1, III 6	41	47	3,8
Alpheus glaber (Olivi) ..	V 13 (1), VI 4, VII 11 (1), VIII 4 (2), IX 3, XI 1, III 2	38	43	3,5
Alpheus sp.	VIII 3	3		
Processa canaliculata Leach	VI 4, VII 1	5	12	
Jaxea nocturna Nardo .	VI 1, VIII 1	2	2	
Galathea intermedia Lillj	VIII 1	1	1	
Goneplax sp.	XI 1	1	1	
Macropipus depurator L.	V 1, VI 2, VII 1, VIII 1 (1)	5	6	
Crust. decap. indet.	V 89 (2), VI 37, VII 47, VIII 58, IX 20 (6), XI 32, XII 1, I 2, II 21, III 78	385	475	35,4
		1.087		

Nous avons trouvé peu de femelles mûres tandis que le nombre de mâles mûrs était considérablement plus élevé. On a aussi trouvé de la nourriture dans les estomacs des merlus en état avancé de maturité sexuelle. Ces constations sont résumées dans le Tableau III.

TABLEAU III — CONTENU DES ESTOMACS DE MERLUS ET DEGRÉ DE MATURITÉ SEXUELLE

Sexe	Degré de maturité sexuelle	Longueurs cm	ETATS DES ESTOMACS			CONTENU													
			retournés	vides	pleins, contenu pas examiné	Clupea sprattus	Engraulis encrasicholus	Onos sp.	Merluccius merluccius	Boops boops	Trachurus mediterraneus	Cepola rubescens	Scomber scombrus	Teleostea indet.	Alpheus glaber	Macropipus depurator	Crustacea indet.	Nombre total des estomacs
♂	V	20-54	98	130	2	7	3	2	2	5	1	2	8	19			11	300
	V-VI	27-39	14	26	1				1	1				1	1			45
	VI	22-54	7	21	2					1			1			1		33
♀	V	29-81	11	16	3					1	1		2	1				36
	V-VI	34-42		1										1				2
	VI	35-82	1	2	2													5

Conclusion

Pour étudier la moyenne de la nourriture du merlu adriatique, on a examiné 7064 exemplaires de cette espèce pêchés par des traits de chalut d'une heure effectués, pour la plupart, jusqu'à 200 m. La contenu des estomacs a été examiné seulement sur 1087 exemplaires puisque un grand pourcentage de merlus avait des estomacs renversés (26,9 %) ou vides (50,1 %). L'analyse du contenu des estomacs montre que les merlus les plus petits (jusqu'à 16 cm) se nourrissent surtout de crustacés. Les merlus plus grands se nourrissent au contraire presque exclusivement de poissons, notamment de *Sardina pilchardus*. La liste étendue des organismes trouvés dans les estomacs des merlus montre que ce poisson n'est pas difficile quant à la nourriture. Les céphalopodes ne jouent qu'un faible rôle dans la nourriture du merlu adriatique. Les merlus en état de maturité sexuelle avaient aussi pour la plupart de la nourriture dans leurs estomacs.

Document technique
Technical Paper
N° 46

ON THE RINGS ON SARDINE SCALES
SUR LES ANNEAUX DES ÉCAILLES DE SARDINE

by Radosna Mužinić
Institute of Oceanography and Fisheries, Split, Yugoslavia

Abstract

An analysis of the appearance of the rings on the scales of the Mid-Adriatic sardine was carried out, as it was thought to help to determine the age of this clupeid species in the Mediterranean.

Three types of rings, i. e., sharp, narrow and diffuse were distinguished and discussed in detail. The division proved to be rather loose, as differences in appearance occur on the same ring within a single fish and even within a single ring.

Special attention was paid to the variability in the appearance of the early rings.

Obliteration and fusion of the rings were also discussed. Reduction in growth is put forward as a possible cause of the fusion of rings.

The difficulty in distinguishing the true annual rings from accessories is emphasized.

Résumé

On a entrepris l'étude de l'aspect des anneaux des écailles de sardines de l'Adriatique centrale afin d'aider à déterminer l'âge de ce clupéidé en Méditerrannée.

On a distingué et décrit en détail trois catégories d'anneaux: les anneaux nets, les anneaux étroits et les anneaux diffus. Cette classification manque d'ailleurs de rigueur car on constate des différences d'aspect, soit pour les anneaux d'un même poisson, soit même sur un seul anneau.

Une attention particulière a été accordée aux variations d'aspect des premiers anneaux.

L'oblitération et la fusion des anneaux ont également été considérées et une hypothèse a été formulée selon laquelle la fusion des anneaux serait due à un ralentissement de la croissance.

L'accent a été mis sur la difficulté qu'il y avait à distinguer les anneaux vrais des anneaux accessoires.

* * *

The main difficulty with which sardine researchers in the Mediterranean are confronted is age determination. Further and intensive efforts will be necessary to overcome this difficulty and to develop a method for the accurate reading of the scales and/or otoliths. To contribute to that aim, an analysis was made of the appearance of the rings on the scales of Adriatic sardines.

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 341-350, 1959.

Material and Methods

The scales which were studied were taken during sampling in the central part of the Eastern Adriatic in the course of the 1957 and 1958 fishing seasons. In addition, some specimens bearing all or nearly all scales were chosen at random from commercial catches in the same area to show the differences in the appearance of the rings on the scales of an individual fish. The scales of more than eight hundred fish were used for this investigation. The material used originated mainly from the islands of Vis and Biševo [1].

Treatment of the scales in the sampling work was much improved, some details of which could be useful.

The samples of the catch were taken early in the morning, i.e., shortly after the return of the fishing and transporting boats to the port. Several scales still adhering were removed with forceps, from each of the first hundred fish, whenever possible. They were taken from the " lateral line " i.e. from the row extending backward from the eye to the middle of the caudal peduncle region, with preference under the dorsal fin or close to that area. When there were no scales in this area they were obtained from some other part of the body. Heart-shaped scales were taken with preference, as they seemed more readable. Damaged scales were eliminated.

The otoliths were also removed from each of the first hundred fish and placed in small envelopes. The serial numbers, number of sample, year, and particulars of the length, sex, etc., of the fish were registered on the envelopes.

During the sampling work the scales were preserved in water in small specimen tubes. The cleaning of the scales took place the same day or the next day. Then, a new selection of suitable scales was made. Regenerated scales were discarded. The scales were cleaned by rubbing between the thumb and index-finger, rinsed in water containing a little soap, and wiped with a black cloth.

Fifteen scales, three from each specimen, were mounted on a clean glass slide (7.7 × 2.6), by means of glycerine-albumen. The slide bore serial numbers of fish, number of sample and year, incised in advance by a diamond. Surplus liquid was removed with the cloth. The mounting of the scales of a hundred fish took 6-7 hours. The mounted scales were left to dry a little. The slides with scales were cleaned before storing.

Glycerine and egg albumen were mixed in equal weights and left some time before use.

An attempt to mount the wetted scales by means of pressure of the finger alone did not prove successful, due probably to the well-developed radii protruding on their inferior side.

The scales from eleven areas were removed in twenty sardines to show the differences

---

[1] I wish to thank both Mr. Andrija Zambarlin and Mr. Franjo Torre, director and secretary of the cannery " Neptun " at Komiža, who rendered possible my sampling work in the region. Thanks are also due to Miss Marica Božanić, worker at the cannery, for her help in all the sampling work.

I am grateful to Prof. Radivoj Milin, of the Faculty of Medicine in Sarajevo, who afforded, in his Institute of Histology and Embryology, facilities for taking photographs of the scales; to Prof. Tonko Šoljan, of the Faculty of Philosophy in Sarajevo, who supervised the taking of photographs; and Mr. Esad Tahmiščić, photographer of the Faculty of Medicine, who did all the technical work in connection with photographs.

in the appearance of the rings within an individual fish, as indicated in Figure 1. The key horizontal line was the " lateral line row ".

The scales were examined by means of a binocular dissecting microscope in semi-reflected light. This was obtained by a simple reflector, i.e., by a movable smooth white plate.

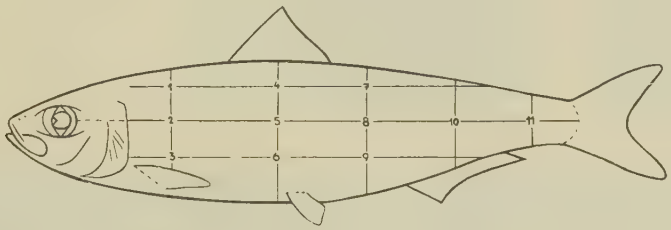


FIGURE 1. *The eleven places on the sardine from which scales were removed.*

Analysis of the Appearance of the Rings

Sharp rings marked by breaks of the striae and areas without striae, often with irregular lines, occur on the scales of the Mid-Adriatic sardine. These are rings very similar to the ones in specimens from Cornwall called condition rings by Blackburn (1951). This author found such rings to be formed annually in the middle and later years of life, in addition to the annual rings, especially on scales in the middle of the trunk. He observed also that condition rings tended to obliterate annual rings and one another on scales in the middle of the trunk and, to a certain extent, on those of other portions of the body. Blackburn supposed that such rings were not spawning marks, because they might be formed before spawning and on the scales of immature fish. In his opinion, condition rings could be caused by the annual deterioration of condition (loss of body fat) as a result of which the scale margins are absorbed and fractured as a consequence of skin shrinkage and loss of girth.

" Condition rings " in the Mid-Adriatic sardines are rarely of the same character in all their extent. The " condition character " is often to be found only at the sides of the rings or, to a lesser extent, also in their apical parts. Rings can also be found of a sharp character at one side only or in small parts, especially near the base line. Such partly sharp rings correspond to Blackburn's intermediate rings. Rings which are sharp only in the apical portion of the scale are very rare.

The typical sharp rings in Mid-Adriatic sardines seem to be rather regular in their appearance, as they occur more or less clearly on the majority of the scales from an individual fish. The set of scales from a single fish shown in Figures 2a to 2k reveals some regularity in the appearance of the sharp rings.

In Mid-Adriatic sardines too, the sharp rings appear rather late. Specimens of a total length ranging from 16 to 17 cm. with no sharp rings at all on their scales occur. Specimens with scales bearing two rather clear rings preceding the sharp ones are not rare. Females show a smaller number of sharp rings on their scales than males of the same length. However, the sharp character is sometimes found also in early rings. In some specimens a sharp ring was found quite near the centre. The early sharp rings seem to be less regular in their

FIGURE 2*a*.

FIGURE 2*b*.

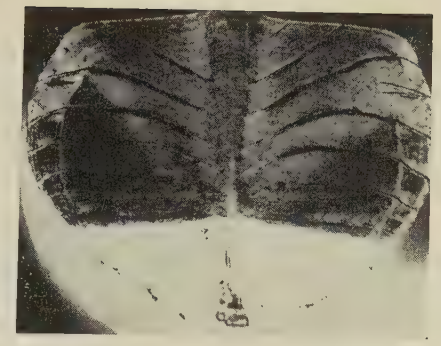


FIGURE 2*c*.

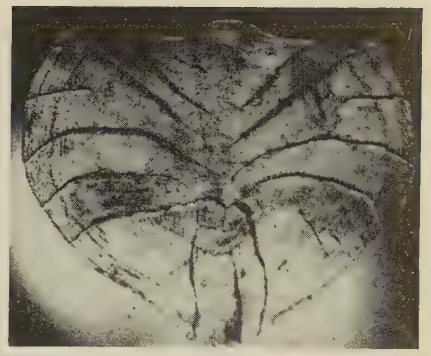


FIGURE 2*d*.

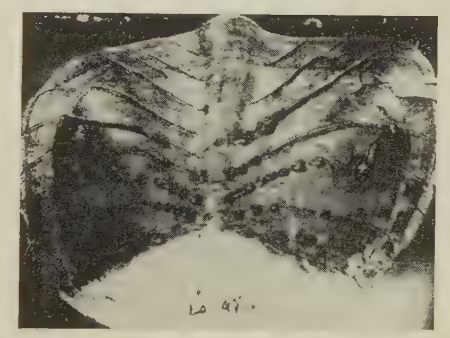


FIGURE 2*e*.

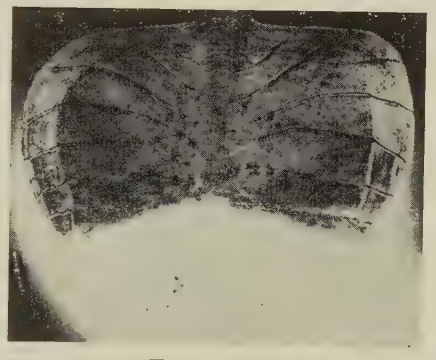


FIGURE 2*f*.

FIGURE 2*g*.

FIGURE 2*h*.

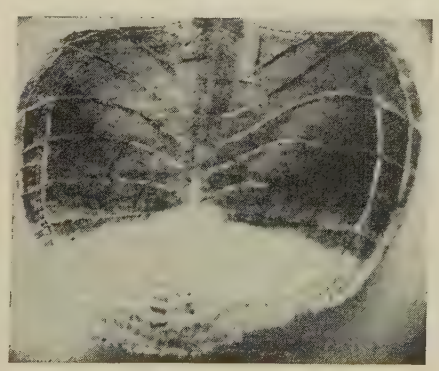


FIGURE 2*i*.

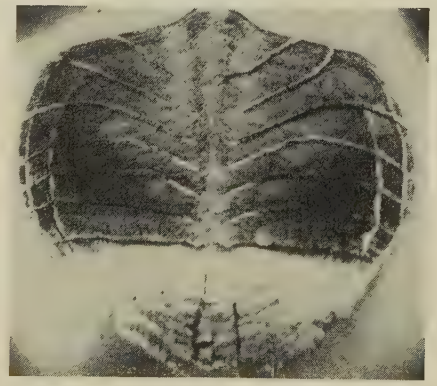


FIGURE 2*j*.

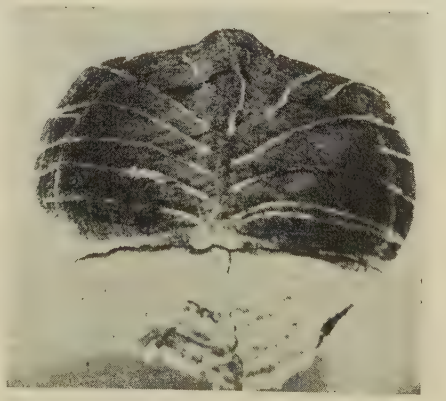


FIGURE 2*k*.

A set of scales from the same fish taken from the places given in Figure 1.

appearance. Scales, from the same fish shown in Figures 3a and b, reveal, not far from the centre, a well-marked ring with breaks of the striae, and areas without striae on the left side. It is difficult to discern that ring in Figure 3c. Moreover, in Figure 3a there is a marked sharp structure on the right side of the second ring (only very distinct rings are counted here). Such a structure does not exist on the scale shown in Figure 3c. Some other examples of well-marked variability in the appearance of the early rings will be given later. However, there are early rings with well-defined sharp structures in all the three scales mounted, but they are not frequent. It can be mentioned that in Blackburn's fish the first ring had never a typical condition character.

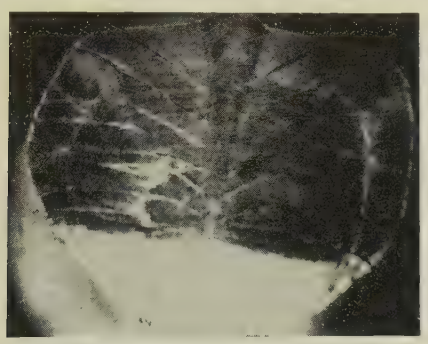


FIGURE 3*a*.

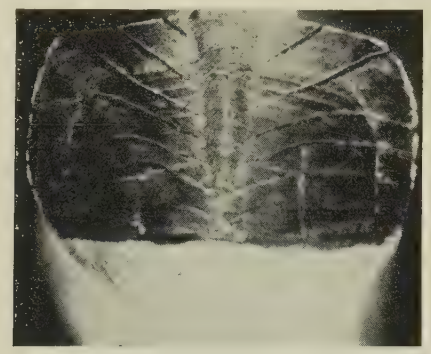


FIGURE 3*b*.

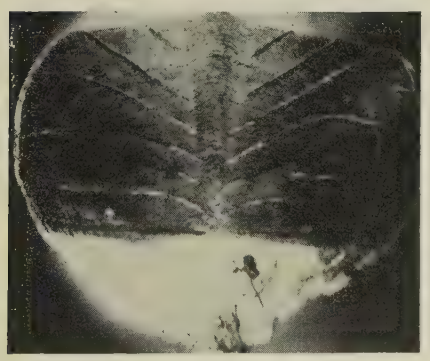


FIGURE 3*c*.

Scales taken from the same fish showing the differences in the appearance of the early rings.

It is not possible to say whether the early rings with sharp structures equal the late sharp rings, but some of them are very similar to the sharp rings occurring later in the life of the fish and the others are marked by irregularities like those appearing in the first ring of the scale shown in Figure 3a. Such irregularities may be due to injuries. It is, however, interesting to note that the late sharp rings seem to follow directly one after the other, while an ordinary ring often follows an early sharp ring.

It was also possible to notice what Blackburn called obliteration of the rings. In Figure 4 inside the innermost sharp ring and close to it a less distinct ring can be seen in the apical parts and at upper corners (the right side is more illustrative). At the sides it is obliterated by the sharp ring.

Two and even three sharp rings can also join on to each other, especially at the sides, one or both, in such a way that only one ring can be detected at the joining place. An example of the joining of two sharp rings (the interior is really of an intermediate type) on the right side of the scale is shown in Figure 5, where a strong ring occurs at the joining place. It is not yet possible to say whether in the sardine scales such a fusion is a consequence of the smaller dimensions of the growth zones, as it was presumed for the East Anglian herring by Mužinić and Richardson (1958), but, in many examples, including that shown in Figure 5, a fusion of the rings seemed to follow a reduction in the size of the growth zones at some places. That is why the apical parts of our scales and larger halves of asymmetric scales seemed more suitable for age reading in older fish. On some scales the crowding of the rings occurs, however, just in the apical region. Such crowding would perhaps be more frequent if scales of another shape were selected.

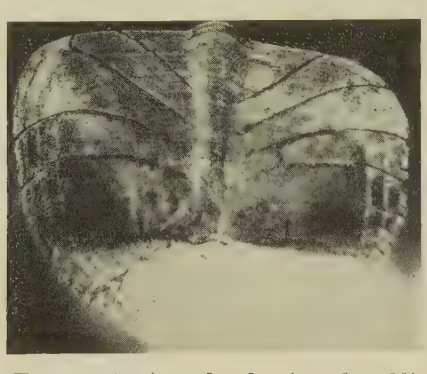


FIGURE 4. *A scale showing the obliteration of a ring.*

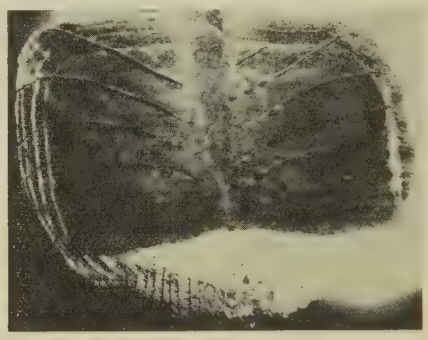


FIGURE 5. *A scale showing the fusion of the rings.*

It is most difficult to say whether the sharp rings are annual accessories. This is a point of great interest, because if they were annual accessories they could be used in determining the age instead of the true annual rings.

Blackburn found widely separated double rings in the specimens from Cornwall in the level of the third and, to some extent, of the fourth and fifth rings. He thought that the interior ring, less distinct, was a true annual ring, while the exterior ring of a condition type had to represent an annual accessory. In the Mid-Adriatic sardine too the sharp ring is sometimes accompanied by another ring, which often can be seen only in the apical part of the scale. But the rings of such pairs are close together. Such a paired ring is visible on the scale shown in Figure 4, discussed before. One of the two rings appearing mainly in the apical region of the scale must be an accessory, but it is impossible to say which. Polarised light does not seem to help in identifying the true ring when it is accompanied by a close accessory, and criteria for distinguishing the true rings from the accessories need reconsidering. While Blackburn supposed that the inner of a pair of rings was a true " annual ", Murat (1935), on the contrary, in his work on the Algerian sardine, considered the inner of the two rings forming a " casquette " to be an accessory. He thought that the breaking of the striae most frequently characterized the true annual rings. Anyway, if the sharp ring were an accessory, as Blackburn thought, it would be a good example

of an accessory being more distinct than the true one. It was possible to state that the accessory could be better marked than the true ring in some cases where the rings in pairs were widely separated. The same observation was made on the Algerian sardine by Murat.

Double rings, as described here, are rare in later life in Mid-Adriatic sardines. Usually only sharp rings occur at great ages. Double rings without any sharp structure are also to be found, but earlier in life. They may appear close to each other or widely separated.

It would seem also, at first sight, that in the Mid-Adriatic sardine, sharp rings are not determined by spawning, otherwise such rings would occur more frequently early in the life of the fish, since the sardines in the Mid-Adriatic area mature early. Thus, their absence from the scales of rather large fish could not be explained. It can be pointed out that sardines of a total length between 9 and 10 cm. in Stage V of maturity were found for the first time in January 1958. But the period of sexual activity in small fish seems to be shorter than in larger fish.

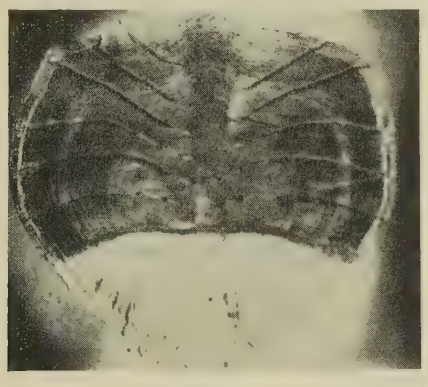


FIGURE 6*a*.

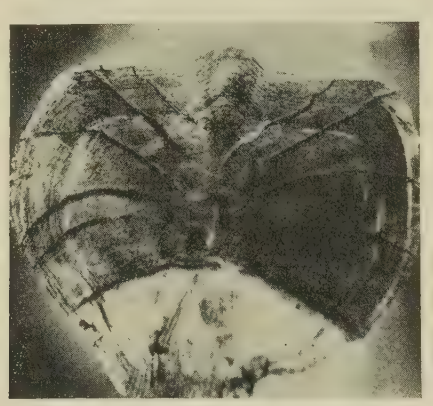


FIGURE 6*b*.

Two scales taken from the same fish showing the differences in the appearance of the early rings.

Deterioration of condition takes place in the Mid-Adriatic sardine in winter, during maximal sexual activity. Fluctuation in the peri-intestinal fat was also noticed in young specimens, although it was less intensive.

It is difficult to say whether sharp rings in Mid-Adriatic sardines should be ascribed to the intensification of either of the two processes during the life of the fish, sexual activity or loss of condition, or to both. It must be pointed out that so far the factors involved in the formation of both true and accessory rings are not definitely known. Here an observation made in the aquarium tanks can be mentioned. Some sardines fed with a deficient food or starving for several weeks had soft scales with eroded striae at the margins and broken edges or even whole parts worn off.

Narrow, fine rings marked mainly by bending of the striae (the breaks of the striae are not extensive) occur in the Mid-Adriatic sardines, especially early in life. Such rings may have the appearance of fine folds. In Figure 6a the first two narrow rings preceding the two sharp rings (one at the very edge) are shown. It may be supposed that they are both annual rings. In Figure 6b another scale from the same fish is shown. On this scale

it is difficult to detect the first ring; the second one is a little less distinct; but one ring outside the second one, probably an accessory, is far more distinct and marked by breaks of the striae and some areas without striae. Here is another example of the variability in the appearance of the early rings, this variability being undoubtedly a difficulty in the age determination of sardines in the Mediterranean. But this difficulty can be overcome, to a certain extent, by a rigorous selection, by means of a lens, of the most appropriate scales among those removed. It is, of course, highly desirable to use more than one scale in each age reading. However, early rings may be clearly marked on all the three scales mounted.

FIGURE 7. *A scale on which the first well defined ring appears to be compound (see right side)*

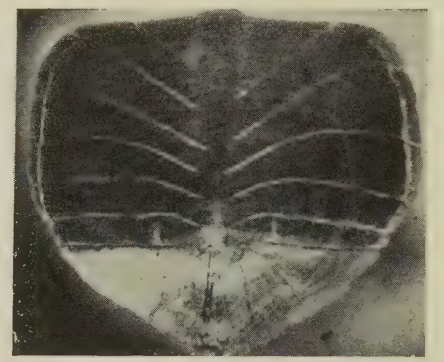


FIGURE 8. *A scale showing a simple diffuse ring.*

Accessory rings may have the appearance of narrow rings. It is possible to find two quite similar narrow rings close to each other. It may be supposed that in those cases at least one of them is an accessory.

Wide diffuse rings were also observed in the sardines from the investigated region. They are marked by bending and widening of the striae on a larger area. Such rings may show a compound character and be made by juxtaposition of two and more rings. Such a ring is the first well defined ring on the scale shown in Figure 7 (the right side is more illustrative). However, some diffuse rings could not be detected as compound, as is the case with one well defined ring on the scale given in Figure 8. Some, at first sight simple diffuse rings, are virtually double. On the scale shown in Figure 9a the paired ring (the first well marked ring) is followed by an apically diffuse ring. In Figure 9b, showing another scale from the same fish, instead of one apically diffuse ring two narrow rings may be seen. The observed diffuse ring, therefore, is seen to be compound, heterogeneous. It is possible that such a fusion follows a reduction in growth, as was presumed for the East Anglian herring by Mužinić and Richardson. The detection of virtually double rings among the diffuse ones seems rather hard. Also the possibility of some late apically narrow rings being virtually double cannot be rejected. Anyway, the difference illustrated in Figures 9a and b shows some variability in the appearance of the late rings.

Accessory rings may have a diffuse appearance, as it is possible to find two and even three simple diffuse rings close to each other. If one of them were a true annual ring, then once more the differences between the two kinds of rings tend to disappear.

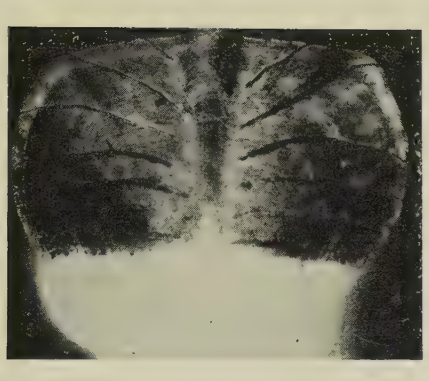


FIGURE 9*a*.

FIGURE 9*b*.

Two scales taken from the same fish.
The first one shows a late ring which is apically diffuse.
The second shows two narrow rings occurring instead of the diffuse ring.

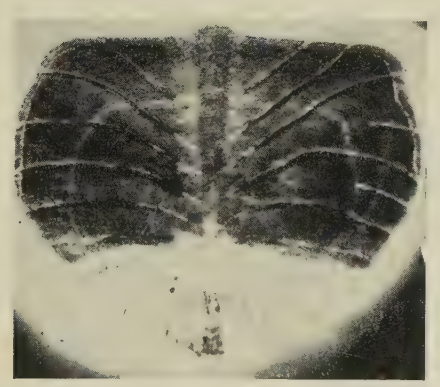


FIGURE 10*a*.

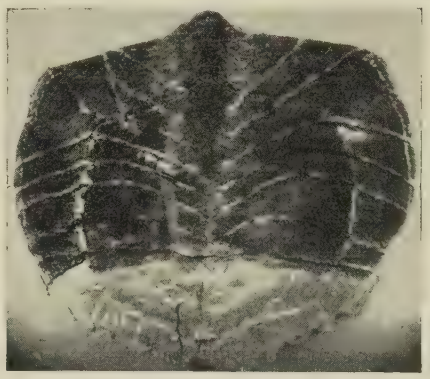


FIGURE 10*b*.

FIGURE 10*c*.

Three scales taken from the same fish showing the difference in the appearance of the early rings.

The distinction between the described types of rings is rather loose. The same ring may have different appearances on different scales from the same fish. In Figures 10a-10c three scales from the same fish are shown. In Figure 10a (area 5) the first of the two well defined rings has a typical diffuse appearance. In Figure 10b (area 10) the same ring is sharp and marked by breaks of the striae and areas without striae which give to it a clear sharp character on the left side. In Figure 10c (area 11) it is rather narrow and has a small sharp structure, but it cannot be considered as a true sharp ring. Here is an example more of variability in the appearance of the early rings.

Differences occur on the same ring too. Rings with a sharp appearance at the sides may be narrow or diffuse in the apical parts. When narrow, the apical parts are marked by widening and bending of the striae and, to some extent, by breaks in the striae and changes in their direction; but areas without striae are practically absent. The fine early rings may have sharp structures at one side or at some small parts. Finally, diffuse rings may be narrow in the apical region.

Bibliography

Muzinić, R. and Richardson, I. D. 1958. On the appearance of rings on herring scales. Journ. Cons. Explor. Mer, 24 (1).

Murat, M. 1935. Contribution à l'étude de la sardine (*Sardina pilchardus* Walb.) de la Baie de Castiglione. Bull. Sta. Aquic. Pêche Castiglione, 1933, 2.

Blackburn, M. 1951. "Condition rings" on scales of the European pilchard (*Sardina pilchardus* Walb.). Journ. Cons. Explor. Mer., 17 (2).

Document technique
Technical Paper
N° 47

CHANGES IN FISHING METHODS AND GEAR ON THE EASTERN ADRIATIC COAST

CHANGEMENTS DANS LES MÉTHODES DE PÊCHE ET LES ENGINS UTILISÉS SUR LA CÔTE ADRIATIQUE

by Fabijan Grubišić
Institute of Oceanography and Fisheries, Split, Yugoslavia

Abstract

The author discusses the fishing gear and methods which have entirely disappeared, those which are becoming obsolete and those which have been altered. He also gives an opinion on the causes and consequences of this evolution.

Résumé

L'auteur indique quels sont les engins et méthodes de pêche qui ont complètement disparus, ceux dont le nombre a considérablement diminué ainsi que ceux dont la structure a été modifiée. Il indique également quelles sont, selon lui, les causes et conséquences de cette évolution.

* * *

During the last 45 years, considerable changes have taken place in Yugoslav fishing practices. The fisherman regards these changes as indicating a decrease in the abundance of the fish stocks, the scientists although also believing that stocks have become depleted, look for an explanation in other factors.

Tables 1,2 and 3 give the various changes which have taken place in Yugoslav fisheries.

TABLE 1 — FISHING GEAR AND METHODS NOW NO LONGER IN USE

Method	*Catch*
Beach seine	*Scomber japonicus*
Gill net	*Thunnus thynnus*
	Bothus maximum, Squatina squatina
	Rajidae, Dasybatidae, Myliobatidae, Torpedinidae
	Squalidae, Mustelidae, Catulidae
Harpoon	Myliobatidae, Dasybatidae, Rajidae
" Ardura " (with phosphorescence of the sea water)	*Sardina pilchardus, Scomber japonicus*
Long line	*Merluccius vulgaris*

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 351-353, 1959.

TABLE 2 — GEAR WHICH HAVE DECREASED CONSIDERABLY IN NUMBER

Method	*Catch*
Tunny net	Thonidae
Beach seine	Maenidae
Long line	Selachii
Gill net	*Sardina pilchardus*

TABLE 3 — DECREASE IN THE SIZE OF NET MESHES

Gear	*Previous diam. of mesh*	*Present diam. of mesh*	*Catch*
Gill net	20 mm.	16-18 mm.	*Boops boops*
Gill net	28 mm.	26 mm.	*Oblata melanura* *Scomber japonicus* *Scomber scombrus* *Gadus merlangus*, etc.
Beach seine	18 and 24 mm. (side of net) 10 mm. (bag)	12 mm. 8 mm.	*Maenidae*

The distance between the hooks on the long lines, regardless of their size, has increased from 2 fathoms to 3 and 4 fathoms;

the number of some nets has increased, and they are now constructed with larger dimensions;

the power of the lamps used for attracting blue fishes has been increased from 800-1200 to 4000-8000 candle power.

It is not easy to say whether these data, obtained from the fishermen, are precise. Nevertheless, these facts are eloquent and self-supporting, and show that practice reacts automatically and spontaneously to any diminution of fishing activities and especially to the diminution of the fish stocks. The measures are taken to compensate such losses in catch, although it is known that, in the long run, the effect is detrimental. This fact leads us to the conviction that the fish stocks have decreased for an indeterminate period. Such measures condition the overall development of fishing technique. A paradox is unavoidable here, as the line of action contradicts the aim, i.e. every technical progress in fishing means a further depletion of marine resources and a decrease in the use of certain gear.

Some hold that from the facts given above one cannot prove a decrease in stocks, but only the obsolescence of fishing gear and methods.

Such a statement, however, cannot hold against the evidence of centuries. Fishing gear are not divided into antiquated, good and less good, but are devised to fulfil a purpose and, as long as they make fishing pay, they are used; if not, they disappear. In the world fishery to-day side-by-side with modern gear, there are still many so-called " antiquated " gear used, i.e., Otter trawl/Pareja system; purse seine/common beach seine and gill nets; floating trawl/gill nets and floating nets; mechanized long line/common fishing line, etc.

For the disappearance or modification of any fishing gear there must be very good reasons as, for instance, a decrease in the fish stocks. A classical example is the disappearance of the beam trawl used in coastal fisheries, the fish resources there having been exhausted, and fishing no longer a paying concern. The otter trawl was introduced to solve this crisis and to replace the beam trawl, not however in the coastal fishing grounds, but in new, deeper and more distant waters.

This fact indicates that any improvement in fishing technique simultaneously means the search for a new fishing ground. Therefore, the abandoning or modification of gear, even if taking place in the normal sequence of events at the appearance of more efficient and better tools, means the impoverishment of certain fishing regions, as well as the beginning of a continuous evolution in this direction. However where the new method is complementary to the old, both being used simultaneously, proportional increase in the catch results.

From available literature it appears that experimentation in and modification of fishing gear in Yugoslavia began immediately after the introduction of the otter trawl (1912) and of the purse seine (1928). This is a period of less than fifty years, a very short period indeed in view of the important changes which have taken place.

It is felt that a survey should be made of these changes, which have resulted in depletion of the fisheries resources, as well as in a diminution in the average size of certain fishes.

Document technique
Technical Paper
N° 48

CONTRIBUTION TO THE STUDY OF ECONOMICALLY VALUABLE BENTHONIC SPECIES OF THE CHANNELS OF THE NORTH-EASTERN ADRIATIC

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE D'ESPÈCES BENTHIQUES COMMERCIALEMENT IMPORTANTES ET PÊCHÉES DANS LES CHENAUX DE L'ADRIATIQUE NORD EST

by Drago Crnković
Fisheries Station, Rijeka, Yugoslavia

Abstract

Results of a one-year study of fish and other sea-food catches by trawlers at 10 stations located in the channel region of the north-eastern Adriatic. Contains information on the species of economic importance (weight and numerical relations).

Résumé

Résultats d'une année d'étude sur les poissons et autres animaux marins comestibles pêchés au chalut dans 10 stations situées dans la région des canaux de l'Adriatique nord-est. Informations sur les espèces ayant un intérêt économique (poids et rapports numériques).

* * *

Introduction

The channel region is, broadly speaking, the closed and relatively small expanse of the Yugoslav inshore and territorial waters. Two-fifths of the sea bottom of this region is being fished by trawlers. In the rest of the region trawling is impracticable owing to the rocky bottom, abandoned anchors of former minefields, or to the regulation prohibiting trawling within one mile from the shore.

According to statistical data compiled within the last eleven years, 65 % of the Yugoslav catches of *Merluccius merluccius* and 75 % of *Nephrops norvegicus* were fished by trawlers in this region. As these two species are economically the most valuable part of the trawl catches, it has been found desirable to investigate systematically those channel regions in which trawling is most intensive.

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 355-363, 1959.

A study of benthonic habitats with a view to their exploitation was made during World War I (Gast), in the years 1938 and 1940 by the Oceanographic Institute, Split, and after World War II by the Fisheries Station, Rijeka.

Methods

From September 1956 till September 1957 monthly investigations were carried out at 10 stations by means of the 20 m., 100 HP trawler " Bentos " owned by the Fisheries Station, Rijeka. Beside the compilation of various hydrographic data, an analysis of 116 one-hour trawl catches was made. Owing to technical difficulties as well as atmospheric conditions (strong north-easterly gales to which the region is exposed), 4 of the 120 planned hauls could not be carried out and 9 hauls whose catches were far below the average could not be repeated. The trawl net was of the Italian type, total length 44 m, mesh size 24 and 18 mm. Instead of a mixed cable, a steel cable was used.

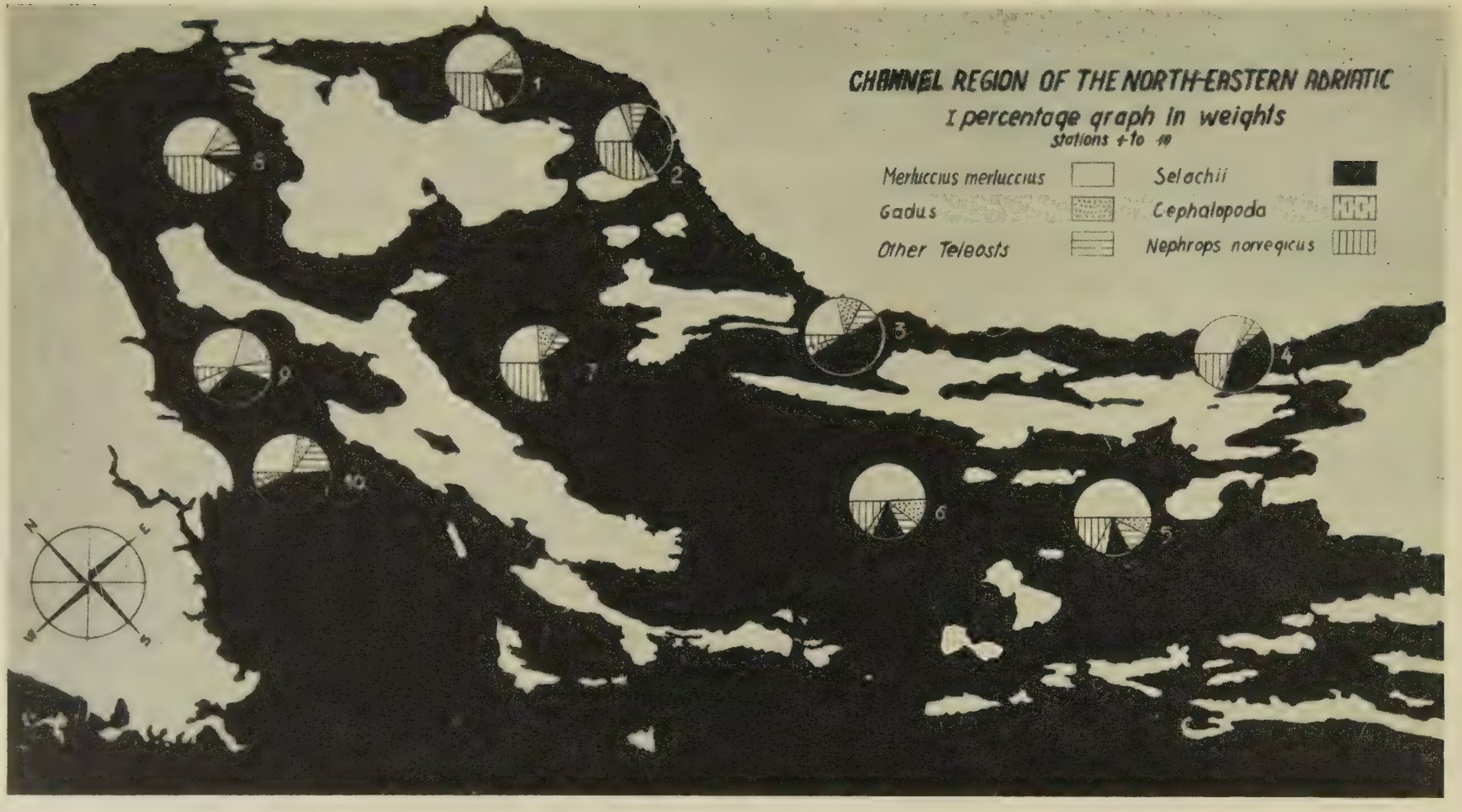
General

According to the data cited below, *Merluccius merluccius* and *Nephrops norvegicus* are the most frequently occurring benthonic species in the channel region. *Merluccius merluccius* represents 31.45 % and *Nephrops norvegicus* 18.90 % of the weight of the total catch. In number *Merluccius merluccius* represents 14.15 % and *Nephrops norvegicus* 38.86 % of the total. As these two species are sold at a relatively high price, it is of interest to increase their catch.

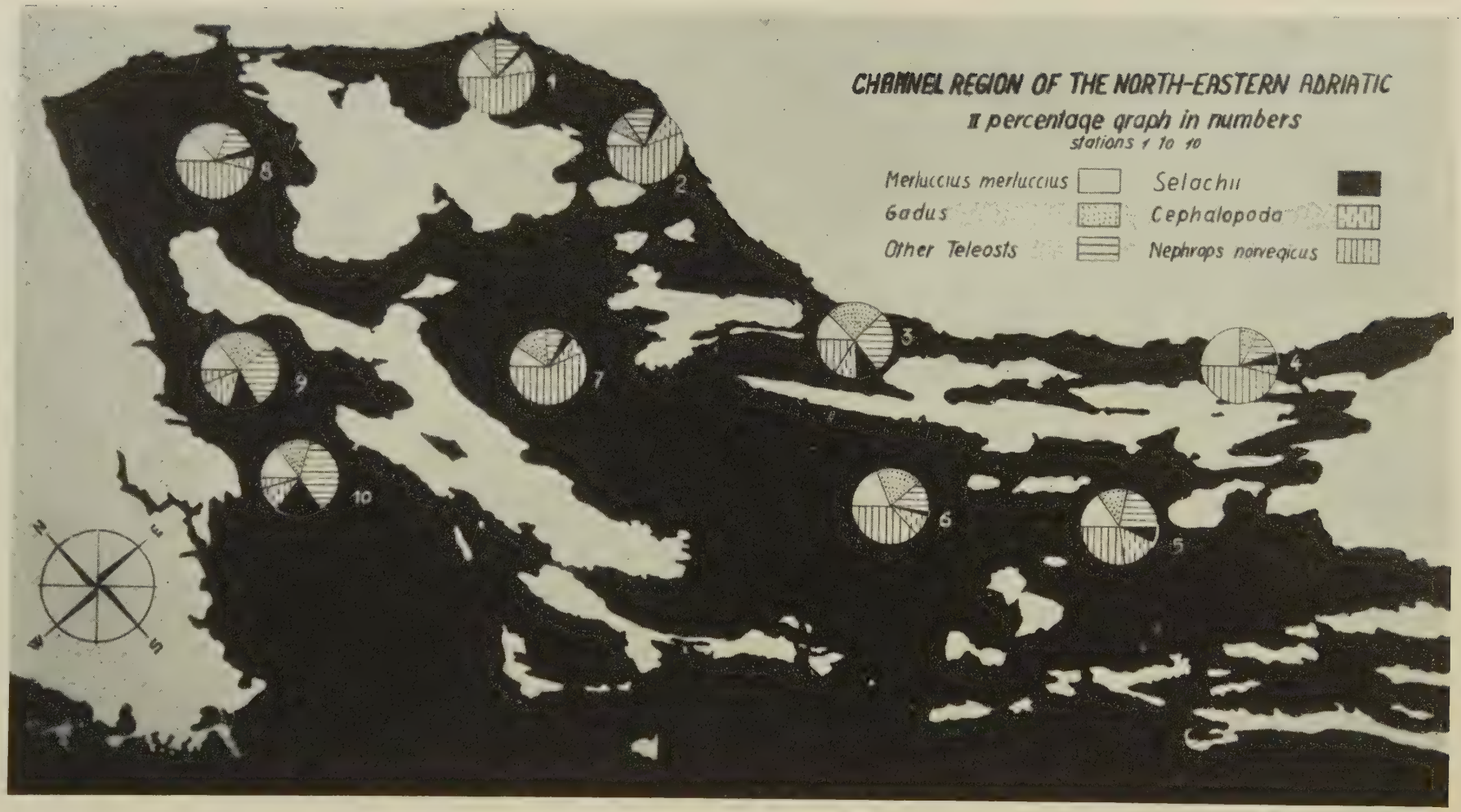
In the light of Maps I and II, and of Tables I and II, it can be seen that the percentage of the economically more valuable species might be increased if adequate measures were taken. These data point to the phenomenon observed and reported by D'Ancona for the Kvarner as early as 1922, i. e. that owing to the insufficient exploitation of benthonic habitats during the war years of 1914-1918, the high-quality fish species had been on the decrease and that the balance had shifted in favour of the less valuable Selachii. With respect to the intensity of trawling, the relation between the catches of Selachii and those of other economically important species at different stations is characteristic. As an extreme instance the following might be quoted: in the narrow channel region (see maps) where trawling is prohibited within the one-mile line, station No. 3 yielded 49.14 % Selachii of the total catch, and station No. 4, 41.09 %. At station No. 10, surrounded by former minefields, Selachii are represented with 46.80 %. Tables I and II show that the values obtained for Selachii plus those for the inedible catches not listed in the present report, are inversely proportional to the figures expressing the number and weight of high-quality fish specimens.

Trawling in the channels yielded altogether 43 species of teleosteans (see Tables III and IV). Of the pelagic species there were 114 *Scomber scomber* and 140 *Clupea sprattus*. Besides *Merluccius merluccius* and *Gadus* the catches contained a larger number of *Triglae* of which *Trigla gurnardus* contributed 81.1 %, *Lepidotrigla aspera* 17.5 % and *Trigla lineata* and *T. lyra* 1.7 %.

In the catches, Selachii were represented by 10 species. Besides those listed in Table


CHANNEL REGION OF THE NORTH-EASTERN ADRIATIC
I percentage graph in weights
stations 1 to 10
Merluccius merluccius
Gadus
Other Teleosts
Selachii
Cephalopoda
Nephrops norvegicus
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
N
E
S
W

Map N. I


CHANNEL REGION OF THE NORTH-EASTERN ADRIATIC
II percentage graph in numbers
stations 1 to 10
Merluccius merluccius
Gadus
Other Teleosts
Selachii
Cephalopoda
Nephrops norvegicus
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
N
E
S
W

Map N. II

TABLE I — CHANNEL REGION OF THE NORTH-EASTERN ADRIATIC. *Percentage in weights according to Map I. Stations 1 to 10*

SPECIES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FISH:										
Merluccius merluccius	40.22	19.08	22.05	30.61	50.82	49.45	24.82	33.66	29.79	26.72
Gadus	6.84	4.54	10.48	3.60	7.21	11.42	9.58	9.74	17.27	7.80
Other Teleosts ...	4.77	8.38	9.72	4.73	9.80	7.11	6.12	6.25	8.72	11.88
Selachii	14.93	33.74	49.14	41.09	9.97	12.83	30.99	8.57	32.07	46.80
EDIBLE INVERTEBRATES:										
Cephalopoda	4.23	2.91	3.55	1.67	4.97	3.54	1.85	2.18	5.48	3.49
Nephrops norvegicus	29.01	31.35	5.06	18.30	17.23	15.65	26.64	39.60	6.67	3.31
TOTAL EDIBLE CATCH	*100.00*	*100.00*	*100.00*	*100.00*	*100.00*	*100.00*	*100.00*	*100.00*	*100.00*	*100.00*

TABLE II — CHANNEL REGION OF THE NORTH-EASTERN ADRIATIC. *Percentage in numbers according to Map II. Stations 1 to 10*

SPECIES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FISH:										
Merluccius merluccius	13.71	7.03	12.66	24.97	16.06	19.24	9.42	16.44	14.77	14.97
Gadus	10.63	8.17	24.79	8.18	12.54	19.70	13.95	14.36	23.95	16.78
Other Teleosts ...	11.40	13.75	27.19	10.48	21.51	13.38	8.86	13.53	28.33	33.67
Selachii	1.49	5.38	9.37	4.74	6.67	1.78	3.65	3.34	11.94	19.53
EDIBLE INVERTEBRATES:										
Cephalopoda	10.09	9.84	9.09	5.18	15.80	8.91	7.51	5.95	14.77	10.72
Nephrops norvegicus	52.68	55.83	16.90	46.45	27.42	36.99	56.61	46.38	6.24	4.33
TOTAL EDIBLE CATCH	*100.00*	*100.00*	*100.00*	*100.00*	*100.00*	*100.00*	*100.00*	*100.00*	*100.00*	*100.00*

TABLE III — CHANNEL REGION OF THE NORTH-EASTERN ADRIATIC. *Total edible catch from 10 stations with 116 hauls by means of otter-trawl during one year*

SPECIES	Kg.		Specimens	
FISH:				
Merluccius merluccius	691.97		4,353	
Gadus merlangus	111.09		2,608	
Gadus capelanus	78.24		1,986	
Lophius	49.07		105	
Trigla	39.70		2,415	
Zeus faber	11.97		55	
Arnoglosus lanterna	10.23		596	
Paracentropristis hepatus	8.06		761	
Cepola rubescens	7.03		348	
Mullus barbatus	6.81		79	
Argentina sphyraena	4.61		224	
Uranoscopus scaber	4.33		44	
Scorpaena	2.79		53	
Maenidae	2.16		60	
Other Teleosts	25.55		727	
TOTAL OF TELEOSTS		*1,053.61*		*14,414*
Raja clavata	262.39		1,135	
Scyllium canicula	139.77		532	
Acanthias vulgaris	83.63		243	
Other Selachii	164.56		63	
TOTAL OF SELACHII		*650.35*		*1,973*
EDIBLE INVERTEBRATES:				
Cephalopoda	73.23		3,027	
Nephrops norvegicus	415.76		11,342	
Maja squinado	7.40		12	
TOTAL OF EDIBLE INVERTEBRATES		*496.39*		*14,381*
TOTAL EDIBLE CATCH		2,200.35		30,768

III, the following species were also caught: 3 *Scyllium stellare*, 23 *Mustelus vulgaris*, 20 *M. laevis*, 6 *Raja oxhyrhincus* and *macrorhynchus*, 10 *R. miraletus* and 1 *R. asterias*.

The Cephalopods, represented by 7 species, are of lesser economic value. In relation to Cephalopods, *Nephrops norvegicus* contributed 83.9 % to the total catch of edible invertebrates.

The total edible catch amounted to 20.23 kg per hour of hauling.

TABLE IV — CHANNEL REGION OF THE NORTH-EASTERN ADRIATIC. *Percentage composition of total catch of fish by weight and by numbers*

SPECIES	Percentage by weight	Percentage by numbers
Merluccius merluccius	40.61	26.56
Gadus merlangus	6.52	15.92
Gadus capelanus	4.59	12.12
Lophius	2.88	0.64
Trigla	2.33	14.74
Zeus faber	0.70	0.33
Arnoglosus lanterna	0.60	3.64
Paracentropristis hepatus	0.47	4.64
Cepola rubescens	0.41	2.12
Mullus barbatus	0.40	0.48
Argentina sphyraena	0.27	1.37
Uranoscopus scaber	0.26	0.27
Scorpaena	0.16	0.32
Maenidae	0.13	0.37
Other Teleosts	1.50	4.44
Total of Teleosts	*61.83*	*87.96*
Solachii	*38.17*	*12.04*
TOTAL CATCH OF FISHES	*100.00*	*100.00*

The data compiled during the investigation afford no possibility of expressing in absolute values the qualitative and quantitative yields of catches, because neither the trawling conditions nor the number of hauls were the same at single stations, and further because there is a considerable daily difference in the catches of single species, especially of *Merluccius merluccius*. A study of the stomach contents of the latter species shows that the fish, especially the fry, seek feeding grounds abounding with the economically important *Clupea sprattus*. It was, however, possible to establish on the basis of weight and number of specimens the yearly fluctuation in the occurrence of *Nephrops norvegicus*.

Special

Merluccius merluccius — The total catch yielded 4,353 specimens the length of which varied from 5.5 to 75.5 cm., with an average of 25.59 cm. The sex of 974 specimens, less than 20 cm. long, could not be determined since in the male as well as in the female fish of this size the gonads are still undeveloped. The catch contained 1,602 male specimens, 188 of which were shorter than 20 cm. and 1,777 female specimens, 168 of which were shorter than 20 cm. The mean length of the male was 26.05 cm., that of the female 30.58 cm. On the average the female specimens were 4.53 cm. longer than the male. The longest male was 47.5 cm., the longest female 75.5 cm. In the length range of 47.5 to 75.5 cm., 30 female specimens were caught. These figures are cited since in the Mediterranean a midget type of *Merluccius merluccius* is common, which is considerably smaller than the variety occurring in more northern latitudes.

Gadus — Although it was found that with respect to the number of specimens the catches in the channel region contained 56.8 % of *Gadus merlangus* and 43.2 % of *Gadus capelanus*, the percentage at the observation stations was basically different. Thus *Gadus merlangus* is dominant at station No. 1 (91.6 %), No. 8 (96.4 %), No. 9 (98.9 %) and No. 10 (91.5 %). On the other hand *Gadus capelanus* is more frequent at stations No. 2 (78.5 %), No. 3 (89.8 %), No. 6 (80.1%) and No. 7 (85.1%). Only at stations No. 4 and 5 the ratio is less extreme, for at No. 4 the catch contained 66.7 % of *Gadus merlangus* and at No. 5 altogether 59.4 %. The relation between the species *Argentina sphyraena* and *Gadus merlangus* is the same as between *Gadus capelanus* and the latter. Of the 224 specimens of *Argentina sphyraena*, 92.4 % were caught at stations Nos. 2, 3, 6 and 7 where *Gadus capelanus* is most frequent. What form of competition there is between the species *Gadus capelanus* and *Argentina sphyraena* and why the two occur in inverse proportion to *Gadus merlangus* in the channels, will have to be the object of further studies. The fact that catches at stations where the depth does not exceed 62 m. contain over 90 % of *Gadus merlangus* seems to indicate that the depth of the channels is the factor on which the frequency of the occurrence of these species is dependent.

The length of *Gadus merlangus* in the catches varied from 6.5 to 27.5 cm., while the mean length of 2,608 specimens was 16.35 cm. The length of *Gadus capelanus* was from 4.5 to 24.5 cm., while the mean length of 1,986 specimens was 15.09 cm. Beside other *Gadus*, the catches contained 15 specimens of *Gadus poutassou* weighing 0.85 kg. At station No. 6 seven specimens were caught, while Nos. 1, 2, 3 and 9 yielded the rest.

Nephrops norvegicus — The total catch contained 6,031 male specimens, whose mean length was 13.92 cm., and 5,311 females, whose mean length was 11.72 cm. Altogether 11,342 specimens were caught, with a mean length of 12.98 cm. The mean length of this species in the channel region exceeds by 2.31 cm. that of this species caught in the open Adriatic during the expedition of the vessel " Hvar ". The length of the longest male specimen was 26,5 cm., of the longest female 20.5 cm.

As pointed out above, it was possible to establish for this species the yearly fluctuation in the catches. In order to illustrate this phenomenon, station No. 1 with the greatest catch might be taken as an example. Here in the first month 12 specimens were caught, in the second 2, in the third 47, in the fourth 291, in the fifth 1,055 and so forth. These yearly fluctuations being more regular at stations at which trawling is more intensive, the view

that the waters are overfished cannot be correct. This consideration seems very important for commercial fisheries. Specimens of the smallest mean length were caught at those stations at which fishing is most intensive. For example, at station No. 1, where altogether 2,548 specimens were caught, the mean length was 12.26 cm., while at station No. 9, at which only 165 specimens were caught, the mean length was 16.14 cm. At five stations where the mean length was less than the average mean length for the whole channel region, 7,735 specimens of *Nephrops norvegicus*, 3,884 male and 3,851 female were caught. At the five stations, however, at which the mean length exceeded the average mean length in the channel, altogether 3,607 specimens were caught of which 2,147 were male and 1,460 female, that is to say the number of specimens was smaller, the number of males larger, while no regularity in the yearly fluctuation could be observed.

In the regions which are not being adequately fished the catches contained fewer, longer and predominantly male specimens of *Nephrops norvegicus*, while in the intensively fished regions an equal number of males and females of lesser mean length, and a regular annual fluctuation were observed. The above considerations show that only grown specimens of *Nephrops norvegicus* stand a chance to survive in the struggle against Selachii and other benthonic species if the latter are not efficiently fished by trawlers.

Conclusion

Further investigations of benthonic habitats in the channels with a view to their exploitation should be directed towards a compilation of statistical data by channel trawlers and towards an exploration of benthonic habitats by trawling in order to obtain detailed information on the catches.

Bibliography

D'Ancona, U. 1922. Notizie sulla pesca nel Golfo di Fiume. Memoria XCIV, Venezia.

Gast, R. 1918. Einiges über die Motorenfischerei bei Fiume. Oesterr. Fischerei-Zeitung, XV. Jahrg., Nos. 5 to 10, Wien.

Gauss-Garady, V. 1912. Ueber die Lebensgeschichte des Adriatischen Scampi (*Nephrops norvegicus*). Oesterr. Fischerei Zeitung, IX. Jahrg., No. 3,4 and 5, Wien.

Gauss-Garady, V. 1913. Lo scampo del Quarnero e la pesca del medesimo. Atti V Congresso intern. della pesca, Roma.

Karlovac, O. 1953. An Ecological Study of *Nephrops norvegicus* (L) in the High Adriatic. "Hvar" - Reports, Vol. V, No. 20.

Kotthaus, A. i M. Zei. 1938. Izvještaj o pokusnon ribarenju koćom u Hrvatskom primorju. Godišnjak Oceanografskog instituta, Sv. I. Split.

Križanec, V. 1941. Sulla biologia, ecologia e morfologia dello Scampo (*Nephrops norvegicus* L.) Manuscript.

Lorenz, J. R. 1863. Physikalische Verhältnisse und Verteilung der Organismen im Quarnerischen Golge, Wien.

Zei, M. 1940. Pregled rezultata dosadašnjeg rada ribarstveno biološkog istraživanja u kanalima Hrvatskog primorja. Godišnjak Oceanografskog instituta, Svezak II. Split.

Zei, M. 1942. Biologische Ergebnisse einiger Forschungsreisen in der Adria. Memoria CCCI, Venezia.

Zei, M. 1949. Raziskovanje s travlom na ribolovnom področju vzhodnega Jadrana. Rasprave, Knj, IV, Llubljana.

Zupanović, Š. 1953. Statistical analysis of catches by trawling in the fishing regions of the eastern Adriatic in 1951. Acta Adriatica, Vol. V, No. 8, Split.

Document technique
Technical Paper
N° 49

CONTRIBUTION A LA CONNAISSANCE DE L'ALIMENTATION DE L'ALOSE (*CLUPEA FINTA* CUV.) EN ADRIATIQUE

CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF THE FEEDING HABITS OF THE SHAD (*CLUPEA FINTA* CUV.) IN THE ADRIATIC

par Dinko Morović
Institut d'océanographie et de pêche, Split, Yougoslavie

Résumé

L'auteur a analysé 200 estomacs d'aloses adriatiques. L'hiver ce poisson se déplace de préférence au voisinage du fond, se nourrissant de poissons sédentaires et de crustacés. Pendant la saison de la pêche au poisson pélagique, l'alose chasse les bancs de sprats et de petites sardines. Sur le fond, les aloses vivent isolées et on les pêche au chalut alors que dans les couches supérieures elles nagent par petits groupes et on les pêche à la senne. Dans les estomacs analysés on trouve, la plupart du temps, plus de poissons femelles que de mâles. La présence de nématodes dans la poche stomacale est de règle.

Abstract

The author has studied the stomach contents of 200 shads in the Adriatic. During the winter these fishes live preferably near the bottom and feed on sedentary fishes and crustaceans. During the pelagic fishing season the shad feed on sprats and small sardines. When living on the bottom the shad are scattered and can be caught with trawls; when they live in the upper layers of the sea they are found in small groups and can be fished with seines. In most of the stomachs female fish predominated; nematods were generally present.

* * *

Introduction

La morphologie et la biologie de l'alose ont été étudiées par de nombreux auteurs. En ce qui concerne l'Adriatique ce que nous savons de plus important nous le devons surtout à Letizia Ferrero (1951) qui a consacré une attention toute particulière au côté morphométrique.

La littérature ne nous fournit que des données assez pauvres sur l'alimentation de l'alose. Bertin (1949) dit que la vie maritime de ce poisson est peu connue, surtout en ce qui touche à son alimentation, alors qu'on est beaucoup mieux renseigné sur sa vie en eaux douces étant donné qu'il y fraye.

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 365-368, 1959.

Roule, L. (1924, 1945) et D'Ancona, U. (1927, 1928) ont étudié l'alose des fleuves français et italiens surtout en ce qui concerne sa morphologie et sa migration. Les auteurs qui se sont consacrés un peu plus longuement à l'alimentation de l'alose des côtes italiennes sont D'Ancona (1928) et Zompolas (1939).

Afin de compléter les connaissances acquises sur l'alose adriatique nous avons, en 1958, effectué des recherches sur des exemplaires pêchés au chalut dans les régions de Blitvenica et de Drvenik, ainsi que sur des aloses capturées à la senne tournante lors de pêches à la sardine, à l'anchois et au maquereau, dans la baie de Kastela, près de Maslinica, et dans la région entre Split et Omis (Strozanac, Pisak). Nos études ont porté également sur des exemplaires capturés au tramail et à la senne tournante dans Novigradsko More. Lors de ces études, nous nous sommes tout spécialement intéressés à son alimentation.

Le matériel examiné nous a été fourni par les entreprises de pêche " Jadran " et " Trlja" ou par des pêcheurs privés, avec indication du lieu de pêche et de l'engin utilisé.

Résultat des recherches

Au cours de nos recherches qui eurent lieu entre février et juillet 1958, sur 200 exemplaires, nous en avons trouvé 48 avec l'estomac vide, renfermant seulement des nématodes ou une masse d'un blanc jaunâtre. Les estomacs vides n'appartenaient qu'aux poissons de chalut. Dans de nombreux estomacs, outre des exemplaires identifiés, on en trouva d'autres dont les restes n'ont pu être déterminés.

Au total on a noté 54 % de poissons identifiés ou non, 38 % de crustacés et 8 % de divers. Parmi les sujets analysés les femelles dominaient avec 58 % pour 23 % de mâles et 19 % d'individus dont le sexe n'a pas été déterminé.

En nous basant sur le matériel analysé nous pouvons caractériser ainsi la vie de l'alose en Adriatique:

L'alose est pendant sa phase de vie marine un poisson très vorace et appartient au groupe des prédateurs du menu poisson pélagique et en premier lieu des sprats et des petites sardines. Outre ceux-ci, les athérines représentent aussi une partie importante de sa nourriture.

Dans les estomacs d'exemplaires de 20 cm, nous avons trouvé jusqu'à 16 sprats, de 6 à 7 cm. L'alose ne choisit pas seulement les menus poissons mais aussi de plus grands de sorte que, dans la majorité des cas, un seul individu d'assez forte taille remplit toute la poche stomacale. L'alose avale, généralement, sa proie par la tête, mais en a aussi trouvé des poissons avalés par la queue.

La vie marine de l'alose se déroule à tous les niveaux, depuis la surface jusqu'au fond. On a capturé, au chalut, des aloses à 160 m. de profondeur dans l'estomac desquelles on a trouvé des poissons sédentaires et des crustacés. Pendant les mois d'hiver elle se tient régulièrement dans les profondeurs et, avec les premières pêches au menu poisson bleu, on la capture dans les couches supérieures à la senne tournante ou côtière en même temps que des maquereaux. De petites aloses (de 17 jusqu'à 20 cm.) pêchées avec des sardines avaient dans l'estomac, des copépodes et des larves de décapodes, alors que dans celles, plus grandes, capturées aussi avec des sardines, on a trouvé des sardines et des anchois pas encore décomposés.

TABLEAU DES ESPÈCES TROUVÉES DANS LES CONTENUS STOMACAUX

Famille	Espèce	Nombre en %	Sortes de filet
Poissons: 54 %			
Clupeidae	Clupea sprattus	18	senne tournante ou
	Sardina pilchardus	12	senne côtière
	Non identifiés	11	
Atherinidae	Atherina hepsetus		senne côtière
	Atherina mocho		senne tournante
	Atherina sp.	12,5	
Engraulidae	Engraulis enchrasicholus	12	senne tournante ou chalut
Cepolidae	Cepola rubescens	6	chalut
Gobiidae	Gobius jozo		
	Gobius quadrimaculatus		
	Gobius sp.	5	chalut
	Crystallogobius Nilssonii		
	Brachyochirus pellucidus	1,5	chalut (estuaire de la Neretva)
Maenidae	Smaris vulgaris	4	
	Smaris alcedo	2	chalut
Sparidae	Box boops	2	chalut
Gadidae	Gadus capelanus	1	chalut (Novigrad)
Mullidae	Mullus barbatus	0,5	chalut
	Poissons non identifiés	12,5	
Crustacés: 38 %			
	Solenocera membranacea, Penaeus sp., Leander sp., larves de decapodes, Misidae[1]: Gastrosaccus Normani et Anhialina agilis		chalut
Divers: 8 %			
	Vermes, Nematoda, Poliheta, etc.[1]		

[1] Misidae et divers ont été déterminés par Madame Prof. T. Vucetic.

Près du fond les aloses vivent isolées, aussi dans les captures au chalut on a pu trouver 1-6 exemplaires de diverses classes de taille et d'âge. Par contre, les pêches à la senne tournante et à la senne côtière montrent que les aloses, dans les couches supérieures, nagent par petits groupes formés d'individus de taille sensiblement égale. Mais il arrive parfois aussi que ces captures soient exceptionnelles comme, par exemple, celle de 28 individus (la plus importante faite le 28 février 1958 dans la baie de Kastela [près de Split]), qui comportait des exemplaires de 18-54 cm. Cette pêche a fourni l'alose de taille maxima en Adriatique: 54 cm. (2200 gr.).

D'après les contenus stomacaux, étudiés jusqu'à présent et d'après le mode de capture de l'alose, on peut noter qu'elle s'alimente la nuit. La présence de nématodes dans les estomacs est de règle. Leur nombre peut être très élevé, jusqu'à 223 de 3-7 cm. dans une alose de 46 cm.

Ouvrages consultés

Bertin, L. 1949. La migration des aloses. In: La vie des animaux, I, p. 433, Paris.

D'Ancona, U. 1927. Notizie sulla biologia dell'*Alosa finta* (Cuv.) del bacino del Tevere. Notas y resumenes, II, 19, Madrid, Inst. ocean. Español.

D'Ancona, U. 1928. La biologia dell'Alosa del Tevere in confronto a quella di altre regioni. Int. Revue dergesam. Hydrob. und Hydrogr., 20, 340.

Ferrero, L. 1951. Studio comparativo sulle cheppie del Mediterraneo e gli agoni delle acque interne d'Italia. Bollet. di pesca, pisc. idrob., Vol. VI, 2, N. S. Roma.

Roule, L. 1924. Le thermotropisme dans la migration de l'alose. Ass. franç. scient., 48, Liège.

Roule, L. 1945. La thermophilie des aloses. In: Les poissons, tom. III, pp. 161-179, Paris.

Zompolas, G., 1939. Contributo allo studio dell'alimentazione dei pesci: *Clupea finta* (Cuv.). Bollet. di pesca, pisc. idrobiol., Vol. XV, 6, Roma.

Document technique
Technical Paper
N° 50

FINNISH SURFACE AND MID-WATER TRAWL

CHALUT FLOTTANT FINLANDAIS

by T. Laevastu
Fisheries Division, FAO, Rome, Italy

Abstract

Description of a Finnish surface and mid-water trawl.

Résumé

Description d'un chalut flottant finlandais.

* * *

A small surface and mid-water trawl for catching the small Baltic herring has been constructed in Finland in recent years, This trawl is used with two small open boats, each with a 15 h.p. engine. It is felt that it can be used in many areas, e. g., for the catching of dispersed sardines in tropical areas and elsewhere. Suitable boats are available nearly everywhere and, therefore, the introduction of the trawl does not involve any great capital investment.

Catches with the trawl have been good in Finland, i.e. 200-800 kg. per night (Pitkänen 1957), and good catches have been made even when the Baltic herring was dispersed and the use of gill nets unprofitable. The numbers of this trawl are rapidly increasing in Finland.

The construction of the trawl is shown in Figures 1 and 2 (Aalberg 1958), and Figure 3 shows its operation. Manilla or hemp warps are used. The trawl is shot by one boat and the end of the bridle is handed over to the other one. During trawling, 50-80 m. distance is kept between the boats. As the trawling is done during the night when herrings are closer to the surface, the boats must have lights in order to facilitate the distance keeping and operation. The warps are hauled by means of simple hand-winches while moving, and then

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 369-371, 1959.

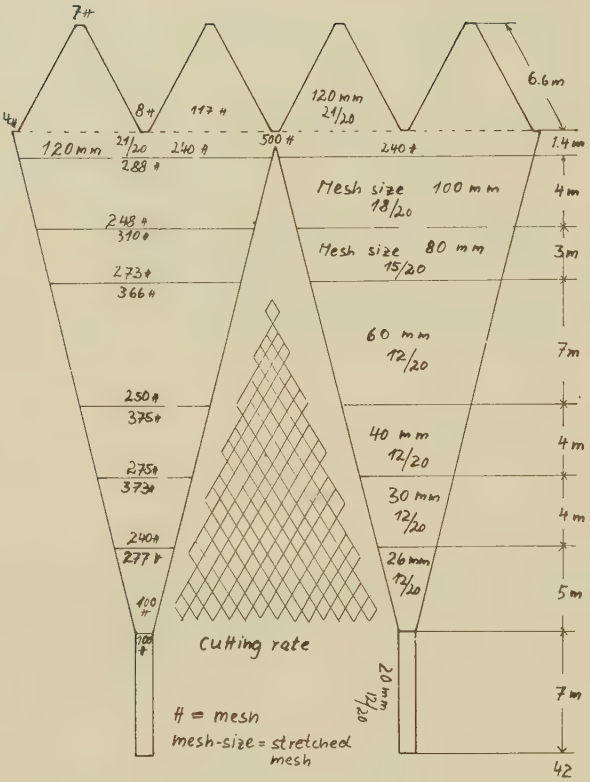


FIGURE 1. Finnish Trawl.

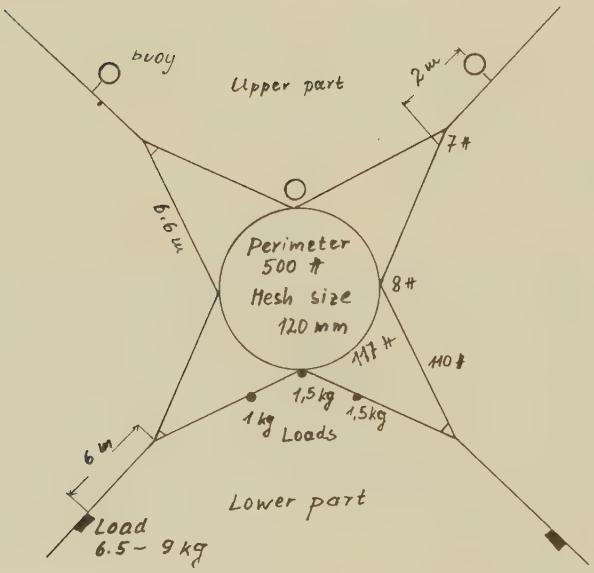


FIGURE 2. Finnish Trawl.

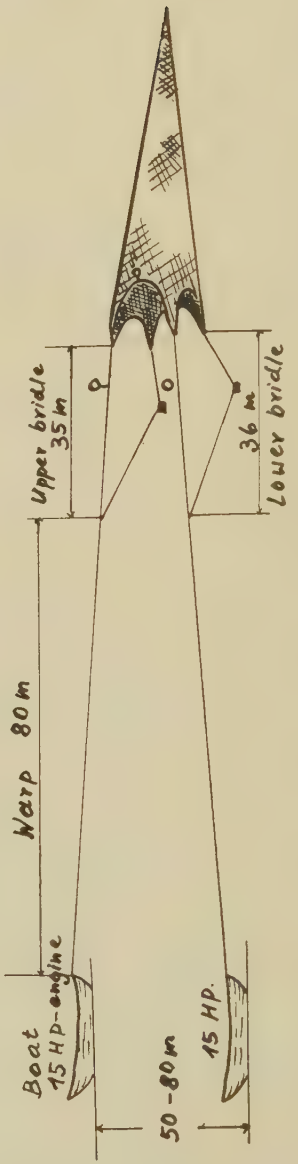


FIGURE 3. Finnish Trawl.

the bridle is handed back to the first boat for pulling in the net. Echo-sounders are helpful for locating the fish and for determining the correct trawling depth.

Bibliography

Aalberg, A. F. 1958. Pinta - ja välivesi trooli (Surface and mid-water trawl). *Kaldmiehin Viesti*, Nos. 1 and 2.

Pitkänen, 1957. H. Troolipyynti Suomessa (Trawling in Finland). *Suomen Kalastuslehti*, 64 (6), 171-175.

Beaurain, E. Personal communication.

Document technique
Technical Paper
N° 51

L'EMPLOI DE LA GLACE D'EAU DE MER POUR LA RÉFRIGERATION DU POISSON[1]

THE UTILIZATION OF ICE MADE WITH SEA WATER FOR FISH REFRIGERATION

par A. Salerni
Haut-Commissariat pour l'Hygiène et la Santé publique, Rome, Italie

Résumé

Description d'essais d'utilisation de glace d'eau de mer, réalisés en laboratoire.

Abstract

Laboratory experiments for the utilisation of ice made with sea water.

* * *

L'accroîssement de la consommation du poisson n'est possible que si l'on peut mettre sur les marchés du poisson en bon état de conservation.

Toute amélioration dans ce domaine est donc appelée à jouer un rôle important dans le développement de l'industrie de la pêche. C'est pourquoi furent évoqués en 1955 à Padoue, lors du Congrès du froid, les résultats obtenus en France dans le domaine de l'utilisation de la glace d'eau de mer .

Les premiers essais, d'ailleurs assez peu concluants, eurent lieu dès 1921 mais le procédé devait entrer dans le domaine pratique quelque trente ans plus tard, lorsqu'une fabrique fut construite à Port Joinville (île d'Yeu), pour la production industrielle de cette glace. Les résultats obtenus furent très encourageants et on cite, entre autres, le cas d'un bateau utilisant la glace d'eau de mer qui a débarqué du poisson pêché depuis 27 jours en parfait état de conservation.

---

[1] Le présent document est une version résumée du rapport présenté par l'auteur lors de la 5ème réunion du CGPM. Le texte intégral a été publié en italien dans le « Giornale della Pesca », numéros des 20 novembre et 5 décembre 1958.

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 373-375, 1959.

Cet exemple devait retenir l'attention et à l'occasion du Congrès du froid en 1955 nous avions proposé que soient approfondies les connaissances concernant l'usage de la glace d'eau de mer. Certains ont cru devoir expliquer les qualités de la glace d'eau de mer en raison de son pouvoir réfrigérant élevé et de sa lente fusion. On a également insisté sur le fait que l'eau de fusion maintenait le poisson dans un milieu très proche de son milieu naturel et l'on a rappelé que, selon le physiologue Portier, la concentration saline des liquides organiques des masses musculaires des téléostéens avait une salinité d'environ 10 à 12 $^{0}/_{00}$. alors que celle de l'eau de mer avait une salinité de 32 à 33 $^{0}/_{00}$. Zanotti a fait remarquer que cette glace, dont le point de fusion est bas, ne présentait pas un intérêt général mais pourrait être utilement utilisée pour la conservation du poisson par les bateaux de pêche hauturière dotés d'installations de congélation à bord.

D'autres, comme Ghezzi, ont pensé que les avantages de la glace d'eau de mer étaient encore à démontrer puisque l'efficacité de la glace d'eau douce était largement prouvée, notamment par l'usage qui en a été fait par les pays nordiques pour emballer le poisson destiné à l'exportation dont la qualité est excellente. Il a fallu attendre les travaux de Savi et de Braccio, suivis par ceux de Ciani et d'Orlandi, pour que cette question soit réellement approfondie.

Savi et Braccio ont commencé par étudier l'évolution de la température des poissons de taille petite et moyenne, conservés dans de la glace d'eau douce. Ces poissons étaient des carpes provenant du Pô et maintenues en aquarium jusqu'au moment de l'expérience. Ces essais ont été réalisés dans différentes conditions. L'une d'elles était semblable à celle que l'on trouve à bord des bateaux de pêche (caisses et glace). Les carpes ont été placées soit en température ambiante avec de la glace, de la glace et de l'eau, soit en frigorifique à 0°. avec ou sans glace. On a pu ainsi étudier 4 situations différentes.

D'après MacCallum, Cook et Wilson, la simple addition de glace ne permettrait pas d'abaisser la température du poisson à 0°. Ces auteurs auraient enregistré des températures de 3 à 6°. Selon Reay et Shewan la température des harengs emballés sous la glace serait de 4 à 7°. Par contre, Savi et Braccio ont indiqué qu'ils avaient réussi dans une température ambiante élevée (environ 24°) et en utilisant de la glace finement broyée, à abaisser la température des poissons de petite et moyenne tailles (température profonde des muscles dorsaux). jusqu'à 0°, et ce en un temps relativement bref (1h ½ à 2 h). Ces auteurs ont ajouté que la quantité de glace doit être naturellement proportionnée à la masse des poissons à réfrigérer sans toutefois donner d'autres détails.

Ils se sont ensuite livrés à une série de recherches sur l'évolution de la température avec des poissons refroidis à l'aide de glace d'eau de mer. Cette glace d'eau de mer était obtenue en mettant dans un réfrigérateur à −8° des récipients remplis d'eau de mer. La température oscillait entre −3° et −4° (température dans la masse). Les essais ont été faits avec du poisson d'eau douce (carpes et tanches). Le poisson fut placé dans des caissettes de bois et une fois recouvert de glace laissé dans une température ambiante de 19°. La température relevée dans les muscles dorsaux du poisson était de 0°, après 30 à 45 minutes et de −1° après 2 heures. Etant donné que le point de congélation des liquides interstitiels des téléostéens marins et d'eau douce est, selon Capraro, de 0,77° à −1,4° pour les premiers et de 0,45° à 0,62° pour les seconds, Savi et Braccio ont conclu que l'usage de la glace d'eau de mer présentait un danger pour la conservation des téléostéens qui risquaient d'être soumis à une congélation superficielle lente.

D'autres essais furent ensuite faits avec des mulets, des anguilles, des soles et des maquereaux; selon les espèces la température relevée à l'intérieur des masses musculaires était de −1° après un temps variant entre 15 et 45 minutes pour atteindre − 1,5° après 2 heures. Ces auteurs ont conclu que la glace d'eau de mer ne convenait donc pas pour la conservation des téléostéens mais qu'elle pouvait être utilisée pour les sélaciens dont le point critique de congélation des liquides organiques varie entre —1,89 et —2,43°.

Ultérieurement Ciani et Orlando, à l'occasion des journées vétérinaires de la Foire internationale de la Pêche d'Ancona, en 1957, ont rendu compte des résultats qui avaient été obtenus en laboratoire en suivant la même technique de conditionnement (poisson en caisses, glace broyée mélangée au poisson dans la proportion de 5 à 1). Les températures enregistrées dans la masse musculaire ont confirmé les expériences précédentes. Il y a lieu de noter que les essais de Ciani et Orlando ont porté, non pas sur des poissons isolés mais sur des caisses de poisson contenant des merlus, des maquereaux, etc. Le poisson était disposé en deux couches et recouvert de glace dans la proportion de 25 % du poids. Dans certains cas une feuille de papier parcheminé avait été disposée entre le poisson et la glace.

Les essais ont porté sur un total de 36 caisses de poisson (12 de maquereaux, 12 de merlus et 12 de chinchards). Les températures relevées ont été les suivantes:

Caisses laissées dans une température ambiante de 19-24° C	sans feuille de papier parcheminé	1re couche	− 0,2°	+ 1,2° C
		2ème couche	0°	+ 2° C
	avec une feuille de papier parcheminé	1ère couche	+ 0,1°	+ 1,3° C
		2ème couche	+ 3,5°	+ 5,8° C
Caisses dans un réfrigérateur à 0°+2° C	sans feuille de papier parcheminé	1ère couche	− 0,7°	− 0,4° C
		2ème couche	− 0,5°	0° C
	avec une feuille de papier parcheminé	1ère couche	− 0,7°	− 0,2° C
		2ème couche	− 0,2°	− 0,1° C

On constate que les températures relevées sont telles que, même pour les téléostéens, la congélation lente partielle ne semble pas à craindre.

Ciani et Orlandi ont remarqué que la concentration saline de la glace produite par le moyen de fortune précité n'était pas uniforme et que la température mesurée dans différents points du bloc de glace pouvait, dans certains cas, atteindre −17°. Ceci peut expliquer les résultats obtenus par les chercheurs précités; par contre, la glace d'eau de mer produite industriellement avec le système en usage à l'île d'Yeu a, ainsi que l'indique Le Voguer, une température mesurée dans la masse de −2,2° C.

Ciani et ses collaborateurs, pour éviter les inconvénients résultant de l'usage d'une glace qui n'avait pas les caractéristiques de la glace industrielle ont procédé à un broyage et à un mélange soigneux avant l'utilisation. Le poisson a ensuite été recouvert avec la glace ainsi préparée à raison de 25 % du poids. Cette méthode a permis d'aboutir à des résultats confirmant ceux obtenus par Le Danois.

Il est probablement hors de question, bien que cela présenterait de nombreaux avantages, de parler dès maintenant d'une chaîne du froid basée sur l'usage de la glace d'eau de mer. Nous pensons néanmoins que l'emploi de cette glace devrait être étudiée sous ses divers aspects.

Document technique
Technical Paper
N° 52

RECHERCHES EXPÉRIMENTALES SUR LA SARDINE CONGELÉE

EXPERIMENTAL INVESTIGATIONS ON FROZEN SARDINES

par Maurice Boury
Institut des pêches maritimes, Paris, France

Résumé

Différentes conditions doivent être remplies pour qu'une conserve de qualité satisfaisante puisse être fabriquée à partir de sardines congelées. Ces conditions concernent principalement:

— l'état de fraîcheur du poisson au moment de la congélation et les précautions qui doivent être prises dans les manipulations;
— le procédé de congélation et sa rapidité;
— la température et la durée de l'entreposage frigorifique;
— la décongélation;
— la cuisson et le séchage;
— le laps de temps entre la fabrication de la conserve et sa mise en consommation.

Abstract

In order to prepare a canned product of good quality, made with frozen sardines, various conditions have to be met in the following fields;

— conditions of freshness of the sardine at the time of freezing, and care in its handling;
— free quick freezing process;
— temperature and duration of cold storage;
— de-freezing;
— cooking and drying;
— time lapse between the production of the canned product and its consumption.

* * *

Des recherches expérimentales ont été entreprises en vue d'étudier les divers facteurs susceptibles d'avoir une influence sur la qualité de la sardine congelée et sur celle de la conserve préparée avec ce poisson.

Les essais ont porté sur quatre lots de sardines ayant une teneur en graisse comprise entre 5 et 10 %.

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 377-383, 1959.

Traitement avant congélation

Les différents lots furent manipulés et transportés dans les conditions ordinaires de la pratique, sans réfrigération.

Une partie des sardines fut soumise à des préparations diverses avant congélation:

— saumurage;
— étêtage et éviscération;
— enrobage dans une pellicule d'alginate.

Les saumurages furent effectués de façon à obtenir la légère salaison habituellement réalisée dans la fabrication des conserves.

Procédés de congélation

Avant congélation, les sardines furent placées dans des caissettes de bois à paroi mince. La charge moyenne était de:

— 250 g par dm^2 pour la sardine entière;
— 190 g par dm^2 pour la sardine étêtée.

Deux procédés de congélation furent mis en oeuvre.

Congélation rapide: En tunnel parcouru par un courant d'air à $-25^o/-30^o$ environ. A la sortie de l'appareil congélateur, la température centrale des sardines était de $-21^o/-25^o$.

Congélation lente: En chambre non ventilée à -20^o.

Entreposage

Les sardines furent entreposées à une température maintenue très près de 20^o durant 1 à 7 mois. Il ne fut pas pratiqué de givrage.

Après cet entreposage certaines caissettes furent placées pendant 1 jour $\frac{1}{2}$ à 4 jours dans un réfrigérateur à 0^o environ, afin d'observer l'influence d'un bref séjour en chambre froide ordinaire.

Décongélation

Deux procédés de décongélation furent comparés.

a) *Décongélation rapide:* En saumure saturée pour la sardine entière qui n'a pas été salée avant congélation. En saumure légère (4^o Bé) pour le poisson étêté ou salé avant congélation.

Si la proportion de saumure est assez forte par rapport au poids de poisson, la décongélation est achevée au bout d'une demi-heure à 2 h, selon la taille du poisson et la température.

b) *Décongélation lente:* A l'air, à la température ordinaire. Pour des caissettes ouvertes, disposées de façon à assurer largement l'exposition à l'air, la durée de décongélation est de 6 à 7 h à une température de $18^o/21^o$.

Fabrication de la conserve

Les poissons des différents essais furent mis en conserve sous couverture d'huile, après une durée variable d'entreposage frigorifique (1 mois à 4 mois et demi). Le procédé de préparation par friture fut utilisé pour tous les lots; en outre, deux essais comparatifs de cuisson à la vapeur furent effectués. Pour la friture, différentes températures (110° à 122°) furent expérimentées.

Examens

De nombreux examens furent effectués sur des échantillons prélevés dans les lots entreposés au frigorifique et sur les différentes conserves. Tous ces examens furent répétés à différentes époques.

Résultats

Sans entrer dans les détails des essais et des observations, nous allons passer en revue les principaux résultats obtenus.

Qualité du poisson

Le résultat de la congélation dépend dans une large mesure, de la qualité du poisson traité. Ce facteur a une grande importance, car les défauts initiaux sont susceptibles de s'accentuer à la suite de l'entreposage frigorifique.

Si la congélation est relativement lente, la texture musculaire se modifie davantage lorsque l'état de fraîcheur est moins parfait. Dans ce dernier cas, on constate une séparation plus marquée de l'eau cellulaire avec formation de lamelles de glace entre les myotomes.

Les sardines destinées à la congélation doivent être manipulées avec soin afin d'éviter les compressions et les meurtrissures qui favoriseraient le ramollissement de la paroi abdominale et l'épanchement de sang par les fentes operculaires.

La chair de la sardine qui a subi la congélation présente souvent une bande colorée, rougeâtre ou brunâtre, le long de la colonne vertébrale. Cette coloration est provoquée par une extravasion de sang et une hémolyse qui se produisent pendant la décongélation; elle est d'intensité très variable: tantôt nettement marquée, tantôt à peine perceptible.

Etêtage avant congélation

Le principal avantage de l'étêtage et de l'éviscération avant congélation réside dans une plus grande facilité des opérations ultérieures de mise en conserve.

D'autre part, l'étêtage-éviscération peut avoir pour effet de réduire le rougissement périvertébral.

En revanche, l'ouverture du poisson est susceptible de favoriser les phénomènes de

jaunissement et d'oxydation; ceux-ci sont alors particulièrement accusés sur les parois internes de la cavité abdominale [1].

En règle générale, il est recommandable de ne pas étêter et éviscérer la sardine avant congélation.

Saumurage avant congélation

Le saumurage avant congélation a pour effet d'améliorer légèrement la consistance et la cohésion de la chair.

Mais, d'un autre côté, le salage favorise le jaunissement des tissus pendant l'entreposage frigorifique.

Le chlorure de sodium accélère l'oxydation. Celle-ci peut se développer au maximum dans les tissus adipeux tapissant la cavité abdominale, lorsque la sardine est à la fois étêtée, éviscérée et salée.

D'autre part, le salage avant congélation provoque un accroissement de l'hémolyse et du rougissement de la chair périvertébrale.

On doit déconseiller le saumurage, même faible, de la sardine avant congélation.

Enrobage d'alginate

Pour des sardines entières, entreposées dans d'excellentes conditions, nous n'avons pas constaté de différences importantes entre les poissons témoins et ceux qui avaient subi, avant congélation, une immersion dans une solution d'alginate; chez ces derniers, les défauts semblaient cependant un peu moins accusés au bout de 5 mois d'entreposage frigorifique. Il est donc possible que, dans certains cas tout au moins, l'enveloppement dans une pellicule d'alginate puisse présenter un intérêt pratique.

Rapidité de la congélation

Une différence très nette est toujours constatée lorsque l'on examine comparativement, à l'état congelé, des sardines ayant respectivement subi une congélation rapide et une congélation relativement lente: dans le second cas les masses musculaires contiennent de petits cristaux de glace nettement visibles à l'oeil nu, tandis que chez le poisson congelé rapidement l'oeil n'aperçoit pas de cristaux ou les distingue à peine.

A l'état décongelé et cru, les différences sont plus ou moins sensibles selon les lots de poissons et la durée de l'entreposage. Les muscles de la sardine soumise à la congélation lente peuvent avoir une consistance plus molle et moins de cohésion que ceux du poisson rapidement congelé.

[1] Quelle que soit la région du poisson où elle se manifeste, la coloration jaune (qui tend parfois vers le brun ou l'orangé) est le résultat d'une réaction entre les produits de l'oxydation des corps gras et les acides aminés provenant de la chair du poisson (H. N. Brocklesby, 1929; F. Soudan, 1955; S. R. Pottinger, 1956). La présence d'une forte proportion de graisse n'est pas nécessaire au développement de la coloration.

Après cuisson et mise en conserve, les différences ont tendance à s'atténuer du fait de la coagulation des protéines. Surtout pour un poisson dont la durée d'entreposage n'est pas très longue (2 mois au maximum), la congélation lente est capable de donner à peu près le même résultat que la congélation rapide. Mais les défauts provoqués par la prolongation de l'entreposage apparaissent plus tôt avec la congélation lente qu'avec la congélation rapide.

Conditions de l'entreposage

Les conditions de l'entreposage après congélation ont une très grosse importance.

Si toutes les précautions utiles ne sont pas prises lors des manutentions ou du transport du poisson congelé, la température de celui-ci peut, temporairement, se rapprocher de 0°. Le même fait se produit si l'on dépose, pendant un bref laps de temps, de la sardine congelée dans une chambre de réfrigération ordinaire.

Nous avons constaté que, bien qu'elle ne provoque pas d'altération apparente, une brève conservation a 0° de sardines congelées entraîne souvent le développement de défauts notables: fort rougissement périvertébral, jaunissement, accroissement de l'éventration et des taches de la peau, amertume de la région abdominale.

Lorsque la température est constamment maintenue à —20°, la sardine congelée peut être conservée pendant 3 mois environ. Au delà de cette durée, les résultats sont variables selon le lot de poissons; même s'il n'y a pas de défauts accusés, on constate généralement un affaiblissement très net de la saveur spécifique.

La durée limite de l'entreposage se place approximativement entre 4 et 5 mois.

Décongélation

En ce qui concerne la qualité de la conserve, la décongélation lente à l'air et la décongélation rapide en saumure donnent à peu près des résultats équivalents.

Toutefois, la décongélation en saumure concentrée présente une supériorité du point de vue de l'étêtage-éviscération; la saumure raffermit les tissus et les manipulations du poisson s'en trouvent facilitées.

Tout au moins lorsqu'il s'agit de poissons entiers, nous croyons préférable d'opérer comme suit: décongeler le poisson en saumure puis, lorsque la décongélation est achevée, prolonger l'immersion pendant le laps de temps juste suffisant pour que le poisson se sale à point, compte tenu de sa grosseur.

Si on laisse la décongélation se faire spontanément à l'air, il convient de disposer les caissettes de poissons pour que cette décongélation ne soit pas trop lente; en outre, les poissons doivent être traités dès qu'ils sont décongelés.

Séchage et cuisson

La friture, comme la cuisson à la vapeur, peut donner des résultats satisfaisants à condition que le poisson traité soit dépourvu de signes d'oxydation.

La cuisson à la vapeur provoque parfois un accroissement de l'éventration et du rou-

gissement périvertébral. En revanche, elle est d'un emploi plus commode que la friture car, dans ce procédé, il faut prendre certaines précautions et modifier légèrement la technique habituelle.

Les tissus qui ont subi la congélation sont susceptibles de donner à la mastication une impression de sécheresse. Afin de remédier à cet inconvénient, il est recommandable de pousser le séchage un peu moins que pour la sardine fraîche et de frire à une température n'excédant pas 118°. Pour que la cuisson soit cependant complète, on prolongera s'il y a lieu la durée de passage dans la bassine. En opérant de cette façon, le volume d'eau qui exsudera dans la boite pourra être un peu plus fort que dans une fabrication normale, mais la qualité sera améliorée.

Lorsque la cuisson de la sardine est faite à la vapeur, l'exsudation pendant la stérilisation de la conserve peut être très réduite sans qu'il y ait durcissement de la chair.

Exposition du poisson à l'air

Le poisson cuit doit être emboîté le plus tôt possible. La durée d'égouttage et de séchage ne doit pas excéder celle qui est strictement nécessaire, surtout si le poisson possède sous la peau une couche graisseuse qui a tendance à jaunir et à s'oxyder sous l'effet de l'exposition à l'air.

Age de la conserve

Aussitôt après la cuisson et avant la mise en conserve, la partie ventrale de la sardine qui a subi la congélation présente fréquemment une saveur amère plus ou moins accusée. La conserve examinée peu après la fabrication peut aussi avoir des défauts de saveur qui s'atténuent avec le temps. On sait que, d'une façon générale, la conserve de poisson ne doit pas être mise trop rapidement en consommation; mais dans le cas du poisson congelé, il est particulièrement recommandable de différer celle-ci.

Le laps de temps entre la fabrication et la consommation doit être au minimum de 6 mois; il est même parfois préférable de porter ce délai à un an environ, notamment lorsque l'entreposage frigorifique excède 3 mois.

Conclusion

L'utilisation de la sardine congelée dans l'industrie de la conserve présente des difficultés particulières qui sont la conséquence de la fragilité de ce poisson.

Une conserve de qualité satisfaisante peut cependant être obtenue si l'on tient compte des divers facteurs qui font l'objet de la présente étude. Il ne suffit pas que la congélation soit bien faite; il est également nécessaire de respecter différentes conditions concernant l'état du poisson, l'entreposage frigorifique et les opérations qui se succèdent entre la sortie de l'entrepôt et l'achèvement de la fabrication de la conserve.

Bibliographie

Boury, M. 1958. La sardine congelée. *Rev. Trav. Inst. sci. tec. Pêches marit.*, 22, fasc. 3, pp. 255-289.

Brocklesby, H. N. 1929. Changes in oils of fish during storage. *Prog. Rep. Pacif. Fisheries Experimental Stat.* Nanaimo, B.C., No. 3, pp. 3-5.

Lopez Costa, R. and Rodriguez Molins, L. 1957. The preservation of sardines by freezing and previous treatment. *Cons. gén. Pêches Médit.* Docum. tech., No. 4, pp. 43-47.

Mac Callum, W. A., Dyer, W. J., Curi, S., Simonic, J. J., Kovacevic, M., Horne, D. C., Mc Neill, R. J., Krvaric, M. and Lisac, H. 1956. Quality of sardines (*Clupea pilchardus* Walb.) held unfrozen and frozen prior to canning. *Food Technology, 10,* No. 9, pp. 432-438.

Pottinger, S. R. 1956. Changes taking place during cold storage of fish. *Fishery Leaflet 429. U. S. Depart. Interior,* sect. 2, pp. 15-37.

Soudan, F. 1955. Aspects chimiques du salage de la morue. *Rev. Trav. Inst. sci. tec. Pêches marit., 19,* fasc. 2, pp. 125-306.

Document technique
Technical Paper
N° 53

SOME STUDIES ON *SARDINA PILCHARDUS* FROM THE COAST OF ISRAEL

ÉTUDES SUR *SARDINA PILCHARDUS* DE LA CÔTE ISRAËLIENNE

by Adam Ben-Tuvia
Sea Fisheries Research Station, Haifa, Israel

Abstract

Sardina pilchardus is caught in small quantities along the coast of Israel. Spawning appears to take place during the months of January, February and March, as indicated by the state of the gonads and the distribution of young fish. The overall average for the vertebrae is 50.93, this being the lowest observed in the Mediterranean Sea. Length measurements furnish information on growth rate of the zero age group.

Résumé

Sardina pilchardus est pêchée en petites quantités le long de la côte israélienne. L'état des gonades et la distribution des jeunes sujets indiquent que le frai a lieu pendant les mois de janvier, février et mars. L'indice vertébral moyen est de 50,93. Il est le plus bas de ceux observés en Mediterranée. La mensuration de la longueur donne des indications sur le taux de croissance des poissons du groupe d'âge zéro.

* * *

Investigations of the sardine fishery carried out along the coast of Israel revealed that besides the main species of *Sardinella aurita* also certain numbers of *Sardina pilchardus* occasionally appear in the catch. This species is of importance in many countries, and it might be of interest to submit some information on this fish from a little investigated area of the south-eastern Mediterranean.

The distribution of *Sardina pilchardus* (Walbaum) extends from the North Sea along the coast of western Europe and western Africa as far to the south as the Bay of Lévrier (Furnestin 1950). It is apparently present in the whole Mediterranean although in the south-eastern sector it seems to be rather uncommon and is not found in commercial quantities. Gruvel (1931) mentions its occurrence along the Syrian coast. Eggs of *Sardina pilchardus* were found off the Egyptian coast by F. R. Russel (Whitehouse 1933). Single specimens of

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 385-392, 1959.

this species were found by the author among the catch of trawlers near Iskenderum Bay (Turkey) and near El-Arish (Egypt).

No information is available about the occurrence of pilchard along the coast of Lybia as very few investigations have been carried out in this area.

In the western Mediterranean, *Sardina pilchardus* is one of the most important species. It supports an extensive fishery along the coasts of Italy, France and Spain. In Algiers it appears to be replaced to a large extent by *Sardinella aurita* (Dieuzeide 1957). A unique situation is found in the vicinity of the Balearic Islands where *Sardina pilchardus* is of little importance, contributing only about 10 % of the total catch of Clupeoid fishes (Oliver and Navarro 1952). Pilchard is also caught in commercial quantities in the Adriatic Sea, Aegean Sea, Dardanelles, Sea of Marmara, Bosphorus and the adjacent parts of the Black Sea.

Furnestin (1952) gives the surface isotherm of 20° C as the southern limit of the distribution of *Sardina pilchardus*. This is at least true in regard to their appearance in commercial quantities. The waters of Israel, characterized by a yearly isotherm of 22° C (Oren 1952), appear to be the limit of the range of this fish, which is replaced here by *Sardinella aurita* and *Sardinella maderensis*. Along the coast of Israel *Sardina pilchardus* is caught in very small quantities, constituting but a small proportion of the general catch of Sardinella (1-3 %) and being in the region of about 5-10 tons per year. No large concentration of this species is found at any time of the year. In spring and early summer (March, April, May, June) small quantities of young pilchards appear in the catch, often mixed with young anchovies (*Engraulis encrasicolus*). It is interesting to note that young pilchards were found in considerable numbers in the stomachs of *Euthynnus alleteratus* and *Sarda sarda* caught on 7th April 1957 in Haifa Bay. Single specimens of a large size have occasionally been found among the catch of trawlers.

All the investigated samples were obtained from the catch of ring nets, used in conjunction with strong petrol lamps, or from the catch of beach seines, during the period of 1956-1958. A few samples were also examined in the year 1954.

Vertebral Counts

During the present investigation the vertebrae of 664 skeletons of young fish from the 0 age group were counted. The samples were all collected in Haifa Bay during the years 1954, 1956, 1957 and 1958, with the exception of one sample of 30 fish from Gaza. The number of vertebrae varied from 49 to 52. The modal number was always 51. Averages of each sample ranged between 50.81 and 51.12. The overall average was 50.93. (Table 1).

Statistical analysis of the full data showed a significant difference between samples. The differences between years were not significant so that the variation present must be accounted for by within-year fluctuations. There was no evidence of a significant difference between the sample from Gaza and the samples collected in Haifa Bay.

Comparison with original and compiled data given by Andreu and Rodriguez-Roda (1952), Mužinić (1954), Laskaridis (1948), Dieuzeide and Roland (1957) and Navarro (1955) show that vertebrae counts of pilchard from the coast of Israel are the lowest for the Mediterranean Sea.

It is generally accepted (Fage 1920, Navarro 1955) that the average number of vertebrae for the western Mediterranean oscillates around 51.50. The most striking deviation from

this number is exhibited by some of the samples from Estepona, Malaga and Almeria, cf. table Andreu and Rodriguez-Roda (1952). There the vertebral numbers vary from 51.16 to 51.36, still considerably higher than samples from Israel.

The Greek waters constitute the nearest region to Israel where pilchards have been examined for vertebrae counts (Laskaridis 1948). The average values of different samples

TABLE 1 — DISTRIBUTION OF VERTEBRAE COUNTS OF *SARDINA PILCHARDUS*

DATE	Number of fish	NUMBER OF VERTEBRAE				AVERAGE	
		49	50	51	52		
29.6.56	259	3	53	170	33	50.90	± 0.04
2.7.56	28		1	25	2	51.04	± 0.11
24.11.56 [1]	30		8	19	3	50.83	± 0.10
24.4.57	20		4	11	5	51.05	± 0.13
23.5.57	31		8	18	5	50.90	± 0.10
20.6.57	84		11	60	13	51.02	± 0.06
24.6.57	53		10	38	5	50.91	± 0.08
5.7.57	26		8	15	3	50.81	± 0.11
12.5.58	99	1	14	77	7	50.91	± 0.06
23.5.54	34		2	26	6	51.12	± 0.10
TOTAL....	*664*	*4*	*119*	*459*	*82*	*50.93*	*± 0.02*

[1] Sample from Gaza.

vary in the range 51.231-51.520. The lowest counts, 51.231-51.289 were from samples collected in the south-western Aegean Sea, which is characterized by comparatively high surface temperatures.

The lowest number of vertebrae for *Sardina pilchardus* was found by Furnestin (1950) along the Atlantic coast of Morocco. The fluctuations in the average numbers is strikingly small being in the range 50.413-50.592 with an overall average of 50.504.

Reproduction

During the period of Sardine investigation the presence of very young specimens of *Sardina pilchardus* in the March and April catch was noted. Their total lengths varied from 30-60 mm., indicating that the spawning had taken place in the preceding winter months.

Eggs in plankton sample found on 13.2.1950 near Rubin (south of Tel-Aviv) by my colleague Dr. B. Komarovsky, furnish direct evidence of the spawning along the coast of Israel. Eggs of pilchards were also found near the coast of Alexandria (Egypt) in the month of February (Whitehouse 1933).

Observations on three samples of adult fish from November and December 1956 showed the presence of ripe gonads. The fish were of length 125-150 mm. and their gonads occupied most of the body cavity. Many large eggs were distinguishable in the ovaries. Thus the data indicated that spawning in the south eastern part of the Mediterranean takes place during the months of January, February and March.

Data on the hydrographic conditions prevailing along the coast of Israel is furnished by Oren (1952; 1957). The monthly average temperatures for January, February and March over a period of years vary between 15.9°C and 20.0°C for the upper layers of the sea (0-30 m.). The minimum occurs in the month of March when the overall average for the surface is 17.09°C. Temperatures are slightly lower in the deeper layers of the sea and during this month the overall average temperature at a depth of 125 metres is 16.34°C. It therefore appears that spawning takes place along the coast of Israel in temperatures of 16°-20°C. It is interesting to note how this compares with investigations carried out in the other areas.

The majority of investigators of eggs and larvae of *Sardina pilchardus* (Fage 1920; Oliver 1955; Gamulin and Karlovac J., 1956; Karlovac J., 1958) found their largest concentrations between the depths 0-30 metres. Fage (1920) came to the conclusion that spawning in the Mediterranean takes place in the temperature range 12°-15°C. Oliver (1955) found spawning taking place along the Mediterranean coast of Spain and near Gibraltar in temperatures ranging from 13.5°C-16.5°C. According to Gamulin and Karlovac J. (1956), the greatest quantity of eggs are spawned in the Adriatic Sea in a temperature range of 12°-15°C. Karlovac J. later (1958) concluded that in the Adriatic the temperatures 11.6°-16.0°C seem to be the most favourable for the larval and postlarval development.

According to Furnestin (1950) the spawning along the coast of Morocco takes place all the year round and reaches a maximum between March and June. This is explained by Furnestin by the special hydrographic conditions existing in this area where temperatures of 14°-20°C are suitable for the reproduction of *Sardina pilchardus* during any month of the year. This partly explains the existence of a large population of this species supporting a sardine fishery, which amounted to almost 40 thousand tons in the year 1946 (Furnestin 1950). No exact data are available on the thermal conditions in the spawning areas of *Sardina pilchardus* in Morocco. If, however, we accept the assumption that the number of vertebrae depends directly on the temperature during the development of eggs (as demonstrated by Taning, 1952) we may come to the conclusion that along the coast of Morocco the spawning takes place mainly in conditions of even higher temperatures than in the south-eastern Mediterranean. Since, according to Furnestin (1950), the overall average vertebrae count for the Moroccan coast is 50.504 as compared with 50.93 for the coast of Israel, it thus seems reasonable to assume that the temperature during the spawning is not the only limiting factor in the abundance of *Sardina pilchardus* along the coast of Israel. Additional factors such as high salinity and the shortness of the period of suitable temperatures for reproduction must be taken into account. It is interesting to note that Laskaridis (1948) writing about the Greek waters, states: " sardines appear in greater abundance where

the surface salinity is below 38.5‰. In areas of greater salinity sardines are scarce if they appear at all except in the vicinity of Mytilini where they are found at the boundary of the two salinity areas."

The salinities of the Mediterranean coast of Israel are very high, reaching nearly 40.00 ‰ (Oren 1952).

Length Measurements

In the present investigation, 15 samples of *Sardina pilchardus* were measured. The number of fish in each sample varied from 30 to 336, the total number of specimens being 1365. The samples were collected during the years 1954, 1956 and 1957. The fish were almost entirely from the zero group, although the sample collected on 20.6.57 in Haifa Bay did contain some older fish. Each fish was measured for the total length to the nearest half centimetre. The data must therefore be considered as grouped data with a grouping interval of 5 mm. However, for convenience, the lower limit of each group was recorded in each case so that for strict accuracy a correction factor of 2.5 mm. must be added to all the presented lengths.

The data given in Table 2 and represented graphically in Fig. 1 show the length distribution of the samples. The range of their lengths and the value of their modes increases from spring to autumn, expressing approximately the rate of growth of pilchards during their first year of life. Samples from the year 1956 showed a modal value of 70 mm. at the beginning of June, 90 mm. during the first half of July and 120 mm. during the second half of November (sample from Gaza). All the length distribution curves from the year 1956 were unimodal.

The length curves for the year 1957 are more irregular; the sample from 19.3.57 was more advanced in length than the sample from 1.4.57 showing a difference of 10 mm. between their modal values, thus the samples may originate from two different schools of fish, one born later than another.

Strikingly similar are the length distributions of samples from 3.5.54 and 12.5.57 showing the same mode of 90 mm. There are, however, considerable differences between the length curves of the corresponding months of the year 1956 and 1957. Thus the sample from 18.6.57 has a mode of 110 mm., 30 mm. greater than the corresponding mode from 15.6.56. The sample from 20.6.57 exhibits three modes; the central mode at 115 mm. appears to correspond to the mode of the previous sample from that month. The third mode must be accounted by fish of a more advanced age group. The first mode may represent the reappearance of the fish from the later spawning first noticed in the sample from 1.4.57.

The presence of two length groups belonging to zero group in samples of the year 1957 may be explained either by the mixing of two populations of zero group originating from different places or by a discontinuity of the spawning period.

According to the analysis of the length distributions of the zero groups samples, the conclusion may be drawn that pilchards born in the winter reach a length of more than 120 mm. in the autumn of the same year.

TABLE 2 — LENGTH COMPOSITION OF SARDINA PILCHARDUS FROM COAST OF ISRAEL

Length groups in mm.	3.5.56 Haifa	15.6.56 Haifa	29.6.56 Haifa	2.7.56 Haifa	11.7.56 Haifa	24.11.56 Gaza	19.3.57 Haifa	1.4.57 Haifa	12.5.57 Haifa	21.5.57 Tel Aviv	18.6.57 Haifa	20.6.57 Haifa	24.6.57 Haifa	26.6.57 Haifa
30-34								1						
35-39								7						
40-44								18						
45-49								23						
50-54							1	8						
55-59							19	1						5
60-64							13							4
65-69							3		1	10		3		5
70-74		12	4						2	9		9		7
75-79	1	37	13	1					4	10		20		2
80-84	8	26	31	5	2				7	15		16		6
85-89	21	13	91	11	7				32	6		5	8	18
90-94	32	6	88	9	20				32	5		1	21	14
95-99	19	2	65	4	12				31	7	1	—	29	5
100-104	4		34		6				5	4	—	—	15	3
105-109	1		9		3				3		11	4	20	
110-114			1		1	4					32	12	14	
115-119						5					29	19	15	
120-124						6					13	15	21	
125-129						15					2	15	15	
130-134						3						2	4	
135-139						1						—		
140-144												1		
145-149												2		
150-154												8		
155-159												4		
NUMBER	*86*	*96*	*336*	*30*	*51*	*34*	*36*	*58*	*117*	*66*	*88*	*136*	*162*	*69*
MEAN	*89.4*	*78.4*	*89.3*	*86.7*	*92.5*	*121.6*	*57.5*	*42.8*	*89.1*	*79.6*	*112.7*	*104.6*	*105.6*	*80.1*

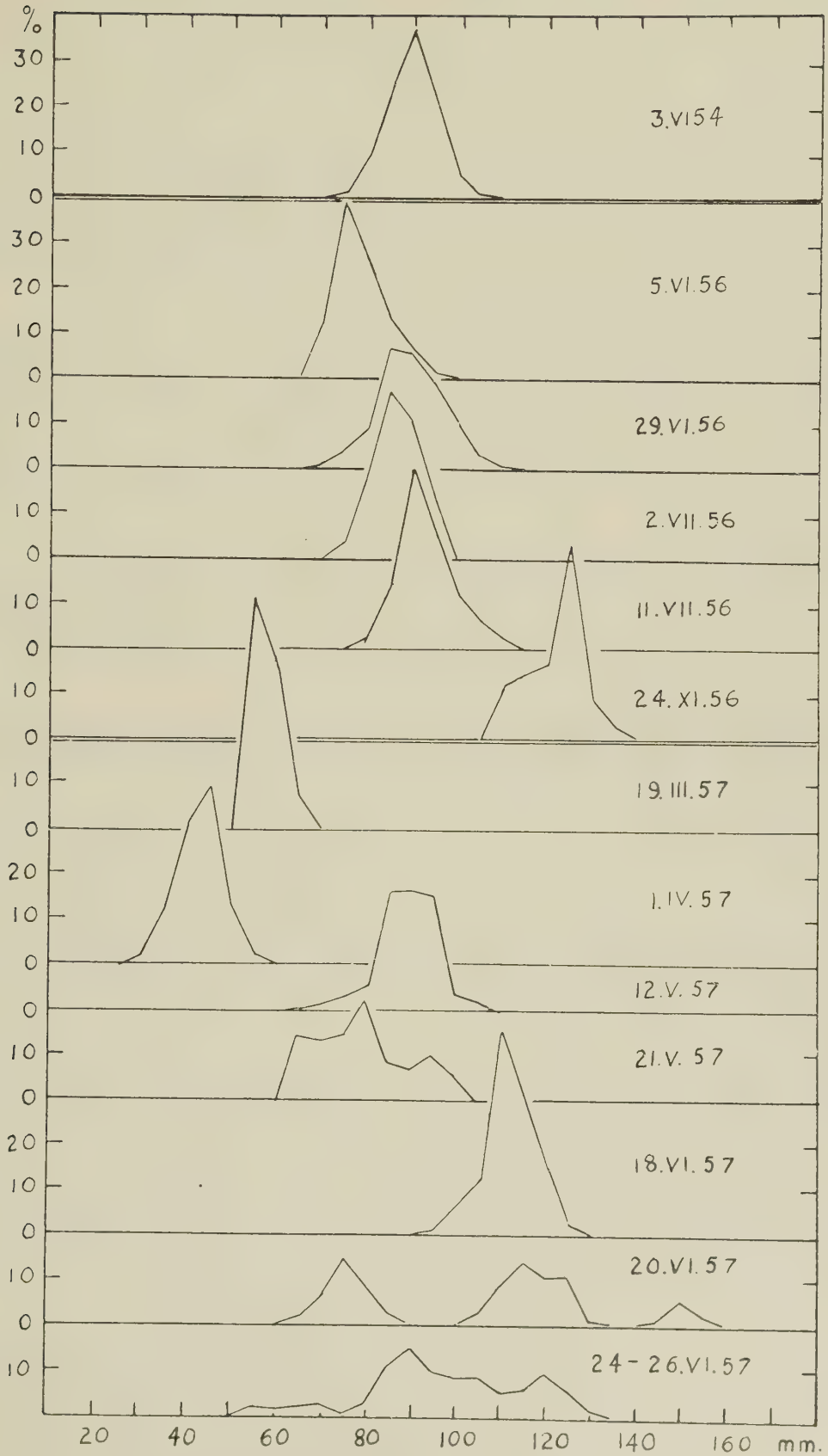


FIGURE 1. *Length frequency distribution of* Sardina pilchardus.

Bibliography

Andreu, B. and Rodriguez-Roda, J. 1952. Note préliminaire sur la moyenne vertébrale de la sardine du Levant Espagnol. Journées d'Etude du Laboratoire Arago. Suppl. No. 2 à Vie et Milieu, pp. 254-270.

Dieuzeide, R. and Roland, J. 1957. Etude biometrique de *Sardina pilchardus* Walb. et de *Sardinella aurita* C. V., capturées dans la baie de Castiglione. Station d'Aquiculture et de Pêche de Castiglione. Nouvelle Série No. 8, pp. 110-225.

Face, L. 1920. Engraulidae, Clupeidae. Rep. Danish Oceanogr. Exped., 1908-1910, Vol. 2, A. 9, pp. 1-140.

Furnestin, J. 1950. Premières observations sur la biologie de la sardine marocaine. Rapp. et. Proc. - Verb. Cons. Perm. Internat. Explor. Mer., Vol. 76, pp. 1-7.

Furnestin, J. 1952. Biologie des clupéidés méditerranéens. Journées d'Etudes du Laboratoire Arago. Suppl. No. 2 à Vie et Milieu, pp. 96-116.

Gamulin, T. and Karlovac, J. 1956. Etude intensive d'une aire de la ponte de la sardine (*Sardina pilchardus* Walb.) en Adriatique moyenne en 1950-1951. Acta Adriatica, Vol. 8, No. 3, pp. 1-47.

Gruvel, A. 1931. Les Etat de Syrie. Paris, pp. 1-453 (p. 84).

Karlovac, J. 1958. Investigations on the larvae and postlarvae of the sardine (*Sardina pilchardus* Walb.) in the open waters of the Adriatic Sea, Inst. Ocean. Ribarst., Split, Reports, vol. 6, No. 4 D, pp. 1-24.

Laskaridis, K. 1948. Study of the biology of the sardine (*Clupea pilchardus* Walb) in Greek waters. Praktika Hell. Hydrobiol. Inst., Vol. 2, p. 83-87 (summary in English).

Mužinić, R. 1954. Contribution a l'étude de l'œcologie de la sardine (*Sardina pilchardus* Walb.) dans l'Adriatique orientale. Acta Adriatica, Vol. 5, No. 10, pp. 1-219.

Navarro, F. 1955. L'identification des races et des population de sardines. Débats et Documents techniques. No. 3, G.F.C.M., F.A.O., pp. 87-94.

Oliver, M. and Navarro, F. 1952. La alacha y la sardina de Baleares. Investigaciones en 1950 y 1951. Bol. Inst. Esp. Ocean., No. 58, pp. 1-49.

Oliver, M. 1955. La ponte de la sardine (*Sardina pilchardus* Walb.) dans le détroit de Gibraltar, la mer d'Alboran, les eaux du Levant Espagnol et des îles Baléares. Débat et Documents Techniques, No. 3, G.F.C.M., F.A.O., pp. 103-132.

Oren, O. H. 1952. Some Hydrographical features observed off the coast of Israel. Bull. Inst. Océan, Monaco, No. 1017, pp. 1-9.

Oren, O. H. 1957. Changes in temperature of the eastern Mediterranean Sea in relation to the catch of the Israel trawl fishery during the years 1954-55 and 1955-56. Bul. Inst. Océan, Monaco, No. 1102, p. 1-15.

Tåning, A. V. 1952. Experimental study of meristic characters in fishes. Biological Reviews, v. 27, pp. 169-193.

Whitehouse, R. H. 1933. Report on fish eggs and larvae taken during 1931. Coastguards and Fisheries Service, Notes and Memoirs, No. 4, Cairo, pp. 1-22.

Document technique
Technical Paper
N° 54

RAPPORT SUR LES ESSAIS DE PÊCHE FAITS DANS LE CANAL DE SICILE AVEC UN CHALUT HYBRIDE (CHALUT " MAZARA ")

REPORT ON THE EXPERIMENTS MADE IN THE CANAL OF SICILY WITH A HYBRID TRAWL (" MAZARA " TRAWL)

par Vitò Foderà et Raimondo Sarà
Centre expérimental pour l'industrie de la pêche et des produits de la mer, Palerme, Italie

Résumé

Ce nouveau type de chalut, dont on donne la description complète, n'est pas plus coûteux à l'achat que le chalut de type traditionnel; en outre, il nécessite moins d'entretien et un effort de traction moindre. Enfin la proportion de poisson de bonne qualité est plus élevée.

Abstract

This new type of trawl, of which a complete description is given, has proved to be no more expensive than the traditional one, requires less maintenance, less horse power, and catches a high proportion of high quality fish.

* * *

En Sicile les pêches les plus importantes sont celles à la senne tournante et au chalutage.

A cause de la baisse du prix de l'anchois, de la sardine et des maquereaux, un nombre toujours croissant de bateaux abandonnent la senne et s'adonnent au chalutage.

Les fonds chalutables, utilisables par l'armement sicilien, sont assez limités surtout depuis que la Tunisie a défendu la pêche aux étrangers à l'intérieur de la ligne des fonds de 50 m. Il en est résulté un " overfishing " sur les autres bancs exploitables du Canal de Sicile.

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 393-401, 1959.

Nous nous sommes en conséquence proposés de réaliser un chalut qui aurait dû:

a) permettre aux poissons de petite taille de s'échapper avant qu'ils soient écrasés par le tassement qui a lieu dans la gueule et dans le sac. Ce qui ne peut s'obtenir qu'en élargissant les mailles des ailes et du ciel de l'engin, et en s'assurant que les mailles restent ouvertes pendant la traction.

b) compenser la diminution de rendement en poissons de petite taille par une augmentation du rendement en poissons de plus grosse taille ou en poissons qui échappent au chalut traditionel. Ce but peut être atteint de trois façons:

1. en augmentant la hauteur de la bouche;

2. en augmentant la vitesse de remorque pour rendre plus difficile aux poissons bons nageurs (maquereaux espagnols, chinchards, etc.) de ressortir de la bouche après s'y être engagés;

3. en permettant l'exploitation de zones chalutables de plus grande profondeur, sans augmenter la puissance motrice des bateaux existants, ce qui peut s'obtenir en diminuant la résistance de l'engin dans l'eau.

Nous sommes partis des études et des donnés expérimentales de Ben Yami (1), de qui nous avons adopté le principe de base de la transmission de l'effort de traction des mailles au squelette des cordes latérales. On a ainsi obtenu:

a) le maintien des mailles en position ouverte et, comme conséquence, la possibilité de sauver les poissons de petite taille;

b) la diminution de la résistance sous remorque, avec augmentation de vitesse et possibilité de pêcher à plus grande profondeur;

c) une élasticité suffisante du ciel du filet.

Pour obtenir l'élevation de la bouche nous avons utilisé les travaux de M. Catasta (2) et fait aussi des essais avec le panneau élévateur « Exocet » de M. Grouselle. Quant au flottement des ailes nous avons utilisé des boules en verre normales (7 couples de chaque côté). Les panneaux et les câbles de remorque employés étaient du type traditionnel.

Tout le projet a été enfin conditionné par l'exigence de réaliser un engin d'un coût non supérieur à celui d'un chalut traditionnel.

Ceci nous a conduit à un filet de 360 mailles; ce nombre de mailles s'obtient par l'addition du nombre de mailles des ailes et de celles du ciel, comptées sur un même rang à la hauteur de la partie centrale du ciel. Nous avons calculé ce nombre pour pouvoir le mettre en comparaison avec le filet traditionnel dont la capacité se mesure justement par le nombre de mailles de toute la partie supérieure (qui dans notre filet est remplacée par trois parties différentes: côtés : 2 pièces et ciel : 1 pièce). Les essais comparatifs de pêche ont été faits en employant comme témoin le plus petit des filets employés par les pêcheurs siciliens, qui est de « force » de 450 mailles. La « force » de notre filet n'était donc que les 8/10 de la « force » du filet témoin ce qui augmente la signification des résultats que nous avons obtenus.

Sur les deux côtés, notre filet est garni de deux cordes de chanvre de 16 mm. de Ø, chacune renforcé par deux cordeaux en nylon de 4,5 mm. de Ø.

L'aspect du filet est celui d'un squelette revêtu d'un drap de mailles de différentes mésures et legèrement lâche par rapport aux cordes qui forment le squelette (Fig. 1).

L'effort de la traction est soutenu par la ligne de fond et, en outre, par les deux cordes latérales tandis que le drap du filet étant lâche permet aux mailles de rester ouvertes.

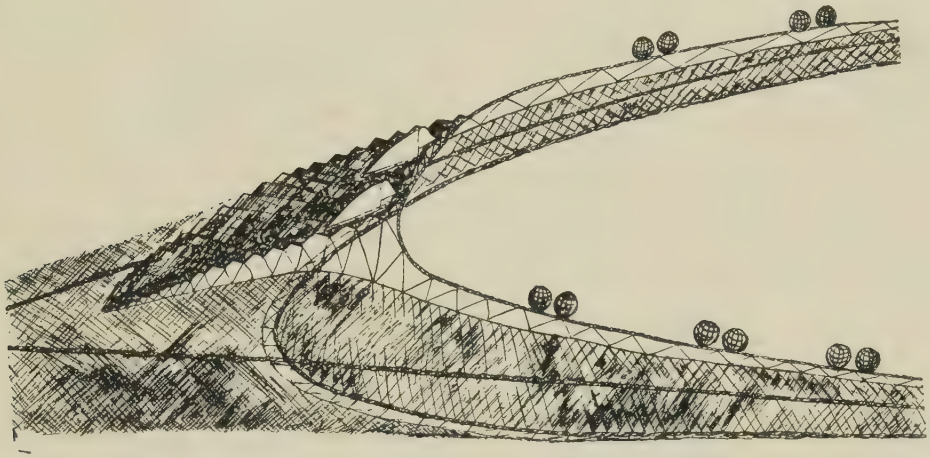


FIGURE 1. *Perspective de la Bouche.*

Description du filet

Partie supérieure (*Fig.* 2).

SAC: 300 mailles en largeur, divisées en deux parties: la première longue de 2,30 m. (mailles étirées: 16 noeuds pour 25 cm), ficelle de chanvre de 12/3; la deuxième longue 2,00 mètres, même dimension des mailles, ficelle de 16/3.

GUEULE: 230 mailles en largeur, longueur 2,20 m, ficelle de 20/3; 16 noeuds pour 25 cm.

CIEL: 127 mailles à la base, longueur 17,50 m; la dimension des mailles commence avec 17 cm pour 5 mailles et finit avec 25 cm pour 5 mailles. A la bouche le nombre des mailles augmente jusqu'à 162 et se décompose ainsi:

62 mailles de chaque côté soit 124 mailles;
38 mailles au centre;
162 mailles au total.

Les mailles du ciel sont faites avec des ficelles de 60/3, sauf les 12 derniers rangs vers la bouche de la partie centrale qui sont faits avec des ficelles renforcées de 20/3. De cette façon la partie centrale du ciel présente en correspondance de la bouche un panneau de 38 mailles pour 12 rangs et ce panneau est séparé dans le sens de la largeur des 12 derniers rangs avoisinants de 62 mailles chacun.

Côtés: A la base 80 mailles; vers la bouche 114 mailles. Mailles de même dimension que celles du ciel, faites avec des ficelles de 50/3.

Ailes: Chacune de 172 mailles à la base, finissant au « maglioutcho » par 92 mailles. Longueur 10,50 m; 5 mailles pour 25 cm; les deux pieces symétriques sont ainsi cousues: 40 mailles vers le centre de la bouche sont réunies à 62 mailles latérales du ciel; 100 mailles se réunissent à 114 mailles des côtés; 32 mailles se réunissent à 60 mailles du panneau inférieur décrit ensuite.

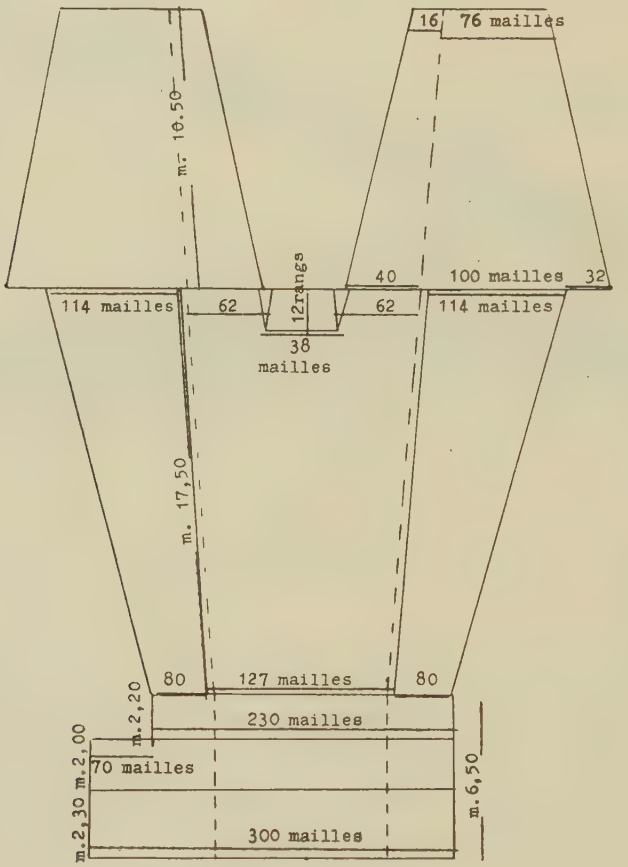


Figure 2.

Les cordes latérales suivent la ligne d'union entre ciel et côtés et, sur les ailes, aboutissent en un point qui partage les 92 mailles d'ampleur ou « maglioutcho », en une partie de 16 mailles vers le haut et 76 mailles vers le bas.

Partie inférieure (*Fig.* 3).

Panneau en Y d'une longueur totale de 18,50 m, en ficelle de chanvre de 20/3; dimension des mailles comme pour le ciel. Mailles sur le rang: 60 à la base, 60 à chacune des extrémités vers la bouche. Au centre, le « scaglietto » en forme de trapèze: 20 mailles à la base,

80 mailles vers la bouche, longueur 5,00 m; 5 mailles sur 25 cm; ficelle de 20/3. Le « scaglietto » est tenu en place par des ponts en grosse ficelle de 12/3.

La ligne de tête est un cordeau de chanvre de 12 mm de Ø, les cordes latérales en chanvre de 16 mm de Ø, chacune renforcé de deux cordeaux en nylon de 4,5 mm de Ø.

La ligne de fond est un gros câble de chanvre de 40 mm de Ø (la dimension de ce câble peut être réduite d'au moins 1/4).

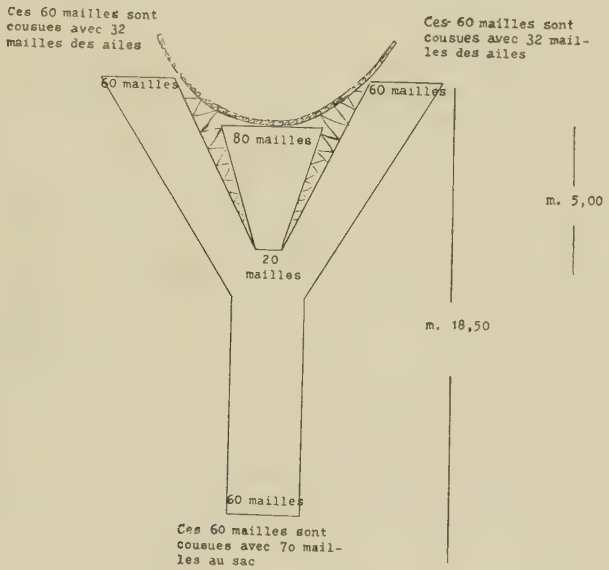


FIGURE 3.

Comportement de l'engin en action

Le filet a été avant tout vérifié en le remorquant sur un fond de sable blanc à une profondeur de 10 brasses environ. Le comportement a été observé par vue directe à l'aide d'un « specchio ». On a pu ainsi mesurer la hauteur de la bouche qui avec deux panneaux Catasta a été de 2,20 m environ, mesurée à la partie centrale du ciel; avec trois panneaux Catasta l'ouverture de la bouche n'augmente pas appréciablement tandis que la résistance est plus grande. On peut en conclure que deux panneaux Catasta épuisent toute l'élasticité disponible dans un chalut de ce type. La ligne de fond repose également sur le sol sur toute sa longueur; les mailles des ailes et du ciel restent parfaitement ouvertes et travaillent en parfait alignement et sans aucune distorsion. Les cordes de traction latérale devinrent trop longues à la suite du rétrécissement des ficelles après trempage et durent être raccourcies d'environ 3 %.

En employant le panneau « Exocet » de 60 cm, l'effet de soulèvement intéresse non seulement le ciel mais aussi la ligne de fond qui se soulève au centre, tandis que la distance entre la ligne de fond et la ligne de tête ne paraît pas augmenter au delà de 2,20 m. La

résistance à la traction augmente considérablement. Le filet présente, dans ce cas, plusieurs distorsions. On en conclut qu'avec le chalut de notre type le panneau « Exocet » est trop grand tant par rapport au filet que par rapport à la puissance du moteur (110 HP).

Essais comparatifs de pêche

Les essais ont été faits dans le Canal de Sicile, entre le 22 et le 29 juillet 1958, en partant de la base de Mazara del Vallo.

Les résultats des essais comparatifs de pêche sont indiqués dans le Tableau 1. Le bateau « Paolo Anna » de 110 HP remorquait notre chalut; le bateau témoin de même puissance moteur remorquait un chalut conventionnel de 450 mailles. Toutes les cales ont été faites sur la même route en mouillant les filets et en les retirant en même temps. Le « Paolo Anna », à égalité de temps, parcourait constamment une route plus longue étant donné la plus grande vitesse de remorque consentie par la diminution de la résistance de l'engin. Les résultats se montrent favorables au chalut « Mazara »; surtout pour les poissons de première qualité (jusqu'à + 77 %) et en moyenne générale + 42 %. Pour ce qui regarde les crevettes, les céphalopodes et les poissons de deuxième qualité, la pêche est inférieure en quantité avec le chalut « Mazara » surtout à cause de la possibilité qu'ont les poissons de moindre taille d'échapper des mailles ouvertes; ont fait exception: la journée du 27.7.1958 qui rapporta au « Paolo Anna » 19 % de crevettes en plus et celle du 28.7.1958 avec 6 % en plus de poissons de deuxième qualité. Nous ne pouvons donner une explication de cette anomalie. On n'a pas tenu compte pour les calculs de rendement de la pêche des poissons sans valeur commerciale qui toutefois représentent en moyenne presque 80 % de la pêche totale.

En faisant la comparaison des résultats de la pêche pendant six jours on observe que, avec le chalut « Mazara », on a vendu 451 kg. de poissons de qualité contre 468 kg. pour le chalut témoin; mais à cause de la meilleure qualité des poissons pris avec le chalut « Mazara » cette diminution de 3,6 % en poids n'empêche pas une augmentation du revient de + 14 %.

Coût du chalut « Mazara »

Pour la construction de ce chalut jusqu'aux « maglioutcho » nous avons dépensé 203 000 lires, il faut ajouter a ce montant le prix de deux élévateurs Catasta soit 10 000 lires. Un chalut traditionnel de 450 mailles coûte en Sicile 200 000 lires, il faut ajouter à ce montant le prix du collier de boules de verre qui dans le chalut « Mazara » est remplacé par les deux panneaux Catasta. On a conclu que le chalut « Mazara » n'est pas plus coûteux qu'un chalut traditionnel comparable.

Il est même probable que, en remplaçant le sac et la gueule tels que nous les avons employés avec d'autres à mailles plus claires comme nous avions l'intention de faire au cours des expériences successives, le chalut « Mazara » reviendra meilleur marché que le chalut traditionnel.

TABLEAU 1 — RÉSULTATS DES ESSAIS COMPARATIFS DE PÊCHE

Chalutier: « PAOLO ANNA » - 27 tonnes jauge brute Moteur Ansaldo 110 HP
Outillage de pêche: Chalut hybride « MAZARA »
Chef Mission: Dr. RAIMONDO SARÀ
Capitaine: VITO LISMA - Equipage: 10 hommes

Témoins: Chalutier « MAESTRALE » - Moteur Ansaldo 110 HP
Chalutier « P. MARRONE » - Moteur Alfa Romeo 120 HP
Outillage de pêche: Chalut italien traditionne

DATE Juillet 1958	Heures en mer	Conditions du temps [1]	Etat de la mer [2]	Nature du fond [3]	Profondeur en brasses	Pêche avec le chalut « MAZARA »				Pêche avec le chalut témoin				Pêche du « PAOLO ANNA » en % en rapport au témoin			Produit à la criée publique		
						Première qualité kg	Ecrevisses kg	Deuxième qualité kg	Dernière qualité kg	Première qualité kg	Ecrevisses kg	Deuxième qualité kg	Dernière qualité kg	Première qualité	Ecrevisses	Deuxième qualité	PAOLO ANNA TOTAL Lit	Chalutier témoin TOTAL Lit	Différences % PAOLO ANNA
22	1-17,30	V	G	V	75/90	18	43	20	55	12	48	30	35	+ 33%	— 10,4%	— 33%	41.000	34.000	+ 17%
25	1-17,30	V	H	V	75/90	16	44	39	31	12	50	45	30	+ 25%	— 12%	— 15%	46.000	41.000	+ 19%
26	0,30-18	C	C	S	80	18	3	98	52	4	13	120	62	+ 77%	— 23%	— 18%	30.000	25.000	+ 13%
27	1-17,30	Cb	C	V	75/90	15	42	51	50	9	32	45	40	+ 40%	+ 19%	— 3 %	51.000	46.000	+ 10%
28	5-17,30	Cbf	C	V	75/90	12	15	17	7	9	22	16	15	+ 25%	— 32%	+ 6%	22.000	17.500	+ 15%
				TOTAL . . .		*79*	*147*	*225*	*195*	*46*	*166*	*256*	*182*	*+ 41,7%*	*— 11,5%*	*— 12%*	*190.000*	*163.500*	*+ 14%*
29 [5]	3-17,30	C	C	S	20/45	22	—	41	37										

[1] *Temps:* V = vent; C = calme; b = brouillard; bf = fort brouillard.

[2] *Mer:* G = mer grosse; H = mer agitée; C = mer calme.

[3] *Fond:* V = vase; S = sable.

[4] La signification de ces données est en partie faussée à cause de l'oscillation de prix à la criée.

[5] La journée du 29.7 a été employée à vérifier le comportement du panneau Exocet, ce qui a empêché la navigation de conserve avec le bateau témoin.

Coût de l'entretien

Pendant tout le temps des expériences, le chalut « Mazara » n'a eu besoin d'aucun ramendage ce qui est dû au fait que les mailles ne supportent aucun effort de traction et que la distorsion qu'on constate dans les mailles du chalut traditionnel sur la partie centrale en correspondance du tassel ne se produit aucunement dans le chalut « Mazara ».

Ceci a pour conséquence non seulement une économie de matériel mais aussi une économie de temps utilisable pour la pêche, toute perte de temps pour les réparations qu'un chalut traditionnel exige après chaque cale étant évitée. On a calculé que le chalut traditionnel qui travaillait avec le « Paolo Anna » perdait en moyenne en réparation, 20 minutes pour chaque cale. De plus on a l'assurance que, pendant la cale, aucune perte de poissons ne se produit à travers les déchirures du filet.

Vitesse

Les données comparatives obtenues montrent que, à égalité de puissance et de t.p.m., la vitesse de remorque est plus élevée avec le chalut « Mazara » équipé de deux panneaux Catasta. Cette augmentation de vitesse était de l'ordre de 350 m. pour une heure de remorque à la vitesse de 3 milles par heure. Il s'ensuit que, avec le chalut « Mazara », on dispose d'un excès de puissance d'environ 7 % qui peut être utilisé soit pour augmenter la vitesse de remorque soit pour exploiter des zones chalutables de plus grande profondeur. Il est probable que cette deuxième solution serait la plus profitable.

En équipant le chalut « Mazara » avec le panneau « Exocet » de 60 cm le rapport de vitesse est inverti dans la même proportion en faveur du chalut traditionnel, ce qui indique que ce type de panneau ne peut pas s'employer avec des chalut et des moteurs de la force de ceux que nous avons employés.

Conclusions

Le chalut « Mazara » du type que nous avons décrit répond de façon suffisante aux buts que nous nous étions proposés; en effet:

— il permet aux poissons de petite taille de s'échapper encore vivants; du point de vue du rendement économique il a permis pendant les essais de réaliser en moyenne une pêche d'une valeur de 14 % plus élevée. Cette augmentation (+ 14 %) du rendement total est accompagnée d'une diminution du poids total du poisson pêché; il y a donc une nette amélioration de la qualité du poisson pêché;
— la diminution de la résistance de l'engin permet d'augmenter la vitesse de remorque ou d'employer l'excès de puissance pour exploiter des fonds de plus grande profondeur; toute nécessité de ramendage en cours de pêche étant éliminée, il en résulte une meilleure utilisation du temps;
— le coût n'est pas supérieur à celui d'un chalut traditionnel comparable et pourra même être inférieur à l'avenir;
— le coût d'entretien est à présent inférieur à celui du chalut traditionnel.

Dès à présent on peut envisager des améliorations à apporter au chalut « Mazara »; en particulier en élargissant les mailles du sac et de la gueule on devrait pouvoir épargner une bonne partie des poissons de petite dimension qui se retrouvent dans le sac et qui représentent 5 % de la pêche (en particulier les mauvais nageurs comme les soles, etc.).

Il est probable qu'il en résultera une diminution de résistance à la traîne encore plus notable qu'avec le type actuel ce qui entraînera un certain nombre de conséquences favorables.

Bibliographie

1. Ben yami, M. Discussion on the Mediterranean Trawl-Net. *International Fishing Gear, Congress 1957*, paper 83.

2. Catasta, L. Studies to improve the Efficiency of Otter Doors and Trawl Floats. *Ibidem*, paper 88.

Document technique
Technical Paper
No 55

LA PRÉPARATION DES CATALOGUES DES NOMS DE POISSONS ET LA MÉTHODE DE LA GÉOGRAPHIE LINGUISTIQUE

PREPARATION OF CATALOGUES OF FISH NAMES AND THE "LINGUISTIC GEOGRAPHY" METHOD

par Vojmir Vinja
Université de Zagreb, Yougoslavie

Résumé

L'auteur décrit les avantages de la méthode de la géographie linguistique pour l'établissement des listes nationales des noms de poissons en vue de former un catalogue des noms de la faune marine de la Méditerranée.

Abstract

The author describes the advantages of the « Linguistic geography » method for drawing up national lists of fish names with a view to preparing a catalogue of marine fauna of the Mediterranean.

* * *

En jetant un rapide coup d'oeil sur le Document de Travail No 9A présenté lors de la 3ème réunion du CGPM et qui constitue jusqu'ici le seul catalogue comparé des dénominations de la faune marine (si l'on excepte les listes contenues dans les oeuvres de Carus, de Joubin et Le Danois, de Palombi et Santarelli qui ont d'autres buts), le lecteur, reste quelque peu embarrassé par l'absence de tel ou tel nom de poisson qui, à son avis, est pourtant le plus fréquent et le plus caractéristique pour la côte en question tandis que le nom qui figure sur le document ne lui semble pas être assez représentatif pour l'espèce donnée. Mis à part le fait que plusieurs langues — pourtant riches, sinon en poissons, du moins en noms de poissons — y sont malheureusement laissées en blanc, on est forcé de se demander si les noms qui y ont trouvé leur place reflètent fidèlement la réalité linguistique des langues concernées. La nécessité d'un catalogue sûr, composé à son tour des listes nationales dignes de foi s'impose de plus en plus pour des raisons qu'il n'est aucunement besoin d'exposer en ce lieu. Sans entrer dans des considérations d'ordre linguistique nous voudrions simplement exposer en lignes générales une expérience qui a permis à M. Šime Županović et à nous

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 403 407, 1959.

mêmes d'obtenir pour le littoral yougoslave une liste des noms de poissons et de la faune marine qui répond à toutes les exigences posées par la pratique commerciale et biologique, sans pour autant négliger les normes fondamentales de la linguistique. Etant donné que les listes établies par les biologues pêchent le plus souvent par l'excès des noms forgés par les biologues eux-mêmes et qui n'ont par conséquent aucune justification dans la pratique populaire, tandis que les terminologies compilées par les linguistes comportent pas mal d'inexactitudes et même de bévues dues à une connaissance insuffisante du monde animal, nous avons cru bon de conjuguer nos facultés et procéder ainsi à des enquêtes sur le terrain. Ce tandem biologico-linguistique s'est montré d'une grande efficacité comme on pourra juger d'après les résultats qu'il a obtenus et qui seront visibles dans l'*Atlas linguistique et biologique de la faune marine de l'Adriatique orientale*, que nous sommes en train de rédiger. En d'autres termes, afin d'avoir sous les yeux une réalité linguistique concrète, complexe et multiple, nous avons appliqué à l'ichtyonymie la méthode qui relève de la géographie linguistique.

En quoi consiste cette méthode qui a ouvert de nouvelles voies à la linguistique ? Pour ce qui est de notre tâche particulière elle n'est nullement compliquée: il faut simplement répartir le terrain où l'on veut enquêter en un nombre fixe de points et se rendre patiemment de l'un à l'autre afin d'y recueillir de la bouche des pêcheurs et des gens de mer les appellations de la faune marine qui sont en cours parmi les habitants de la localité en question. La notation, ainsi que les explications et les conclusions d'ordre linguistique incombent au linguiste tandis que l'établissement du questionnaire, c'est-à-dire du répertoire des espèces dont les noms sont à fixer, ainsi que les descriptions qui doivent être fournies à l'informateur et le contrôle de l'identification, sont du domaine du biologue. Bien entendu, la géographie linguistique pratiquée exclusivement pour des recherches linguistiques se propose des fins et des méthodes beaucoup moins modestes, mais, pour le but qui nous est assigné par cette réunion, notre façon de procéder est largement suffisante. A la fin de notre enquête, menée sur quelque 100 points de la côte yougoslave, nous nous sommes trouvés en présence d'un matériel assez vaste qui se compose de cartes linguistiques dont le nombre correspond à celui des espèces fixées par le questionnaire. Ces relevés parlent d'eux-mêmes: parmi les dénominations les plus densement représentées il faut chercher le nom-type, celui qui doit prendre place dans la colonne réservée aux noms serbo-croates entre les noms de la même espèce proposés comme représentants des autres langues de la Méditerranée. Ce nom-type, obtenu par le procédé que nous venons d'exposer, peut être considéré comme représentant valable, comme dénomination la plus qualifiée à représenter dans le Catalogue du CGPM le poisson auquel elle se rapporte et à devenir en quelque sorte son nom, sinon officiel, du moins officieux, pour la pratique de cette organisation.

Tout cela peut bien avoir l'air de vérités de La Palice, mais nous sommes obligés de constater que les dénominations officielles qu'on rencontre dans les listes des prix, dans celles d'exportation et de statistique et surtout dans les livres de classe, sont malheuresement par trop livresques, sentent plus qu'il ne faudrait le cabinet de travail et deviennent de la sorte incompréhensibles pour les pêcheurs et les gens de la mer. La multiplicité et surtout la diversité de ces dénominations provoquent des équivoques fâcheuses ce qui rend très malaisé les échanges et les rapports entre les pays intéressés. C'est dans cet ordre d'idées que l'application des méthodes de la géographie linguistique, qui garantit l'authenticité des noms adoptés, peut très bien répondre aux appels du CGPM concernant les listes nationales définitivement fixées et qui ne laissent ni doute ni incertitude quant à l'homologation de ces noms.

Qu'il nous soit permis d'ajouter quelques brefs éclaircissements illustratifs à ce que nous venons d'exposer.

L'établissement d'une bonne liste nationale des noms de poissons suppose la connaissance de quelques points importants de l'ichtyonymie générale. En premier lieu, la très grande ancienneté des noms de poissons. On sait que les mots voyagent avec autant de facilité que les choses, mais il y a aussi des mots qui restent opiniâtrement attachés au sol. Parmi ceux-ci, figurent en premier les noms de lieux, les noms de plantes et les noms de poissons. Dans le matériel recueilli pour notre *Atlas*, nous avons eu la chance de trouver plusieurs ichtyonymes disparus depuis longtemps des autres langues de la Méditerranée. Cette première constatation est très importante car elle peut tempérer efficacement tous les purismes outrés et décourager les partisans de l'autarcie en matière de langue. La plupart des noms de poissons de la Méditerranée sont plus ou moins hérités des populations, qui habitaient ses côtes bien avant l'arrivée des Indo-européens. Il serait illusoire, par exemple, d'aller chercher à trouver et à imposer un nom plus « national » à *Box salpa* C. V. si l'on sait que tous les peuples, qui se sont succédés sur cette scène mouvementée qu'est la Méditerranée, ont adopté son nom pré-indoeuropéen. Plus ou moins adapté aux systèmes phonétiques des nouvelles langues, SALPA continue à désigner le même poisson du turc et de l'hébreu jusqu'au catalan, au maltais et au serbocroate. Un beau lien unissant les nombreux peuples autour de la grande mer ! Il en va de même pour toutes les espèces qui ont une certaine importance économique et commerciale, soit qu'on les pêche en grandes quantités soit qu'elles jouent un rôle dans l'alimentation des populations. Il suffit de citer l'exemple bien connu de la sardine ou du thon.

Jusqu'ici pas de problème. Ces espèces n'ont régulièrement qu'un nom et la difficulté du choix ne peut pas se présenter. Mais, dès que nous passons de ces noms « têtes de série » aux sous-classes et aux variétés, les difficultés surgissent. C'est que là les langues ont eu une certaine autonomie: ne subissant plus la contrainte du mot appartenant à des communautés plus vastes, les dialectes ont recours à leurs ressources propres. Cet état de choses est bien visible sur nos cartes: tandis que pour le nom générique de la sardine (clupéidés) le choix est pratiquement inexistant tout le territoire étant recouvert d'un seul nom, pour chacune des différentes variantes (*Clupea aurita*, *Cl. finta*, *Cl. pilchardus*) nous avons pour la seule Adriatique orientale respectivement 10, 17, 18 et, pour la *Cl. sprattus*, même 20 noms différents. La même constatation peut être faite pour la famille des mugilidés: les noms génériques continuent le grec Kephalos et, dans une plus faible mesure, le latin Mugil. Ici, on adoptera la forme provenant de la première source, parce que incontestablement plus répandue, et la difficulté ne se présentera que lorsqu'il faudra choisir un nom pour chacune de ces six variétés. Nous avons constaté en effet pour le *Mugil capito* 9 dénominations différentes, pour le *M. saliens* et le *M. labeo* 12 pour chacun, pour le *M. chelo* 15, pour le *M. cephalus* 16 et pour le *M. auratus*, parce qu'il est le plus facilement reconnaissable à sa tâche d'or sur les opercules, 19 désignations différentes. Et, notons-le, nous n'avons pris en considération que les noms tout à fait différents, en négligeant complètement les variations d'accent, de suffixe, de genre, etc....

Dans les cas de cette nature, le linguiste devra opter pour les noms les plus répandus et si deux ou trois dénominations se répartissent le terrain, avec une importance égale, sa préférence ira au nom motivé ou, pour ne pas retomber dans la terminologie linguistique, à celui qui dit quelque chose aux sujets parlant la langue en question, au mot qui a un

appui dans cet idiome. En italien, par exemple, l'appellation napolitaine pour le *M. auratus* « lustro » ou celle de Civitavecchia « Cefalo dorato » sera préférée à « lotregan », nom en cours dans la Vénétie.

Tout va relativement bien tant que nous avons affaire aux poissons d'une certaine importance vu le nombre restreint de noms pour ces espèces. Mais, que faire avec les cohortes de petits *labridés* qui changent de nom d'un village à l'autre et que les pêcheurs dénomment d'après les réminiscences, le floklore et les façons de voir tout à fait locales. Ajoutons à cela les couleurs extraordinairement variées dont ils sont parés et nous verrons que l'imagination populaire a eu de quoi s'inspirer. Cet état de choses se traduit éloquemment en chiffres: tandis que le fameux et le recherché *Dentex vulgaris* n'a qu'un seul nom tout le long des côtes yougoslaves, le petit *Coricus rostratus* C. V. en possède 36 et le petit serran à tâche noire (*Paracentropristis hepatus* Klunz.) en a plus de 40. En d'autres lieux, j'ai eu l'occasion de suivre pas à pas à travers les nomenclatures méditerranéennes ce remarquable travail de l'affectivité populaire en analysant la genèse d'une cinquantaine de noms de la girelle royale (*Coris julis* L.) que Linné qualifiait de *formosissimus piscis Europaeorum.*[1]

Quel nom choisir pour ces petites beautés de la mer ? La question, il est vrai, n'est pas d'une importance capitale vu leur manque de toute valeur économique, mais pourtant les listes doivent être complètes.... Si l'on ne veut pas se décider pour le facteur numérique — car pour quelques unes de ces petites espèces il est très difficile de trouver plus de trois ou quatre points couverts par la même dénomination — ou pourrait prendre pour tous ces petits poissons les noms qu'ils ont dans un des centres de pêche d'une certaine importance.

Il y a encore une difficulté d'ordre pratique. On sait que certaines espèces vont souvent « par paires », c'est-à-dire que deux poissons ou deux crustacés très proches par la forme sont facilement interchangés et pris l'un pour l'autre (*Scorpaena porcus* et *Sc. scrofa* — *Mullus barbatus* et *M. surmuletus* — *Scomber scomber* et *Sc. colias* etc...). Les équivoques qui s'ensuivent peuvent devenir très gênantes et une terminologie sûre s'impose ici avec plus d'insistance qu'ailleurs. Pour la côte de l'Adriatique orientale, c'est surtout le cas pour les deux Scombéroïdes: le *Scomber scomber* L. et le *Sc. colias* L. GM. Il y a, en effet, dans l'Adriatique du Nord, une aire assez étendue qui désigne le premier par le nom de *lokarda* (nom ancien dalmate provenant du latin ainsi que le *lacerto* de Livourne ou *lacertu* des Pouilles), mais sous ce même nom la Dalmatie, c'est-à-dire le littoral du centre, connaît le *Sc. colias*; d'où les malentendus et les méprises continuelles. Il suffit d'ailleurs de jeter un coup d'oeil sur les listes que nous donne M. Umberto Bertoluccioli (*Dizionario Nomenclatore dei Pesci, Molluschi e Crostacei dei mari italiani*, Venezia, 1951, pages 109-110) pour voir que la terminologie italienne est sujette à peu près aux mêmes difficultés: *laxerto* pour Gênes est le *Sc. scomber* tandis que *lacierto* pour Naples est le *Sc. colias; scombro* pour Venise est le *Sc. colias*, mais pour Palerme *scombru* est le *Sc. scomber* !

Il est encore plus malaisé de comprendre ce que les pêcheurs, ou les listes de prix, veulent dire lorsqu'il s'agit de deux crustacés bien connus: le homard et la langouste (*Homarus vulgaris* L. et *Palinurus vulgaris* LATR.). Pour les deux tiers de la côte orientale de l'Adria-

[1] Dans l'article intitulé *Procédés affectifs dans la dénomination d'une coquette de mer* (*Coris julis* L.), « Studia Romanica Zagrabiensa », II, 1957, 45 et ss.

tique, les noms de ces deux espèces sont embrouillés. Ce qui, pour les uns, signifie homard, pour les autres signifie langouste. Il y a pire. Le terrain couvert d'un type n'est pas uni (comme c'était le cas pour les maquereaux mentionnés plus haut), les aires aux significations différentes s'entrecroisent et forment un lacis inextricable constituant un point de litige parce qu'il n'est pas rare que les pêcheurs, ne se comprenant pas, s'accusent les uns les autres d'ignorance en matière de pêche !

Pour tous les cas, il est à recommander de laisser de côté les deux noms sujets à équivoque et, si possible, de prendre un des noms représentés sur le reste du territoire en dépit de l'étendue plus restreinte de leur aire. Ce qu'on perdrait en dérogeant au principe numérique de la plus forte représentation, on le gagnerait en clarté et en efficacité de la liste.

Est-il encore besoin de remarquer que pour les espèces qui font objet de mesures et d'installations spéciales d'élevage (certains *Lamellibranches*, etc...), il serait bien d'adopter les noms qui sont en usage dans la région dont les produits sont les plus connus.

Notons, enfin, que la préparation de ces listes pourrait être largement facilitée par la publication de l'*Atlas linguistique de la Méditerranée* (*Atlante Linguistico Mediterraneo*) dont le Comité a projeté les enquêtes sur plus de cent points dans les vingt pays de la Méditerranée avec un questionnaire qui comprend plus de 150 cartes pour les dénominations de l'ensemble de la faune marine. La réalisation de ce projet grandiose qui — hélas — n'est pas pour demain, nous dispenserait d'une grande partie de notre travail. En l'attendant, nous devons procéder à l'élaboration d'un Catalogue des noms de poissons dont les visées seront bien moins ambitieuses mais qui, en revanche, répondra aux besoins de cette organisation qui n'a que des buts tout à fait pratiques.

La géographie linguistique peut, on le voit, rendre des services bien concrets à cette tâche du Conseil Général des Pêches pour la Méditerranée, pourvu que les compilateurs et les proposants des listes nationales utilisent avec discernement l'essentiel de ces méthodes et qu'ils sachent éviter les inconvénients que nous avons cherché à faire ressortir: s'ils sont linguistes, un purisme outré et toute autarcie en matière de nomenclature; s'ils sont biologues, les formations arbitraires des noms à deux, trois ou plusieurs termes qui, le plus souvent, ne font que calquer les noms systématiques. * Les noms choisis ou obtenus de cette manière sont également loin de la réalité et font rire les gens pour lesquels, en dernière ligne, ces catalogues sont destinés.

---

* Nous sommes désolés de devoir constater que précisément cet inconvénient est bien visible dans la colonne réservée aux noms yougoslaves dans les Documents de travail E-1 et E-2 (1958). A la différence d'autres listes nationales la liste yougoslave abonde en formations tout-à-fait livresques et ne peut être d'aucun profit pour les économistes, statisticiens, pêcheurs et autres qui cherchent dans ces listes un reflet de la réalité linguistique.

Document technique
Technical Paper
N° 56

STUDIES ON THE PRODUCTIVITY OF FISH PONDS
I. CARRYING CAPACITY

ÉTUDES DE LA PRODUCTIVITÉ DES ÉTANGS PISCICOLES
I. CAPACITÉ DE CHARGE

by A. Yashouv
Fish Culture Research Station, Dor, Israel

Abstract

The natural carrying capacity of Israeli fish ponds has been studied, as well as the various possibilities of increasing this capacity through fertilization, artificial feeding, and mixed fish culture.

Résumé

La capacité de charge des étangs piscicoles en Israël a été étudiée, ainsi que la possibilité d'élever cette capacité grâce à la fertilisation, à la nourriture artificielle et à la culture simultanée de différentes espèces de poisson.

* * *

A. *Introduction*

The productivity of water bodies is one of the main problems with which limnology deals, both from the theoretical and the practical aspects.

This question is particularly important for countries poor in water resources and desirous of achieving the highest possible protein yield per area.

There are two possible ways of determining the productivity of a water reservoir. The first — calculating the production balance of organic matter for the water basin; and the second — estimating the size of the fish population that the water body can support and the size of the yield it produces. Both approaches together are of considerable importance, for, by complementing one another, they provide data on the biological processes in the water reservoir, and indicate possibilities for man to exploit them to his own advantage.

We intend to deal here with one aspect of the productivity of water basins, i.e., the productivity expressed in fish yield. Also, we will limit ourselves to artificial water bodies — fish ponds, whose management may be regulated by man.

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 409-419, 1959.

B. *Natural Productivity of the Ponds*

Fish farming in Israel has reached high yields, the largest of which in certain settlements attains 400 kg. per dunam,[1] while the average is about 250 kg. per dunam.

From the start, intensive farming of this branch has been the rule, and until a series of experiments were held to determine the natural productivity of the ponds no data was available on their natural yield without treatment, nor any data on the effect of intensive farming on the yields.

In experiments which were carried out in the fish ponds at the Fish Culture Research Station at Dor, an effort was made to determine not only the natural productivity of the fish ponds, but also to what extent man's intervention changed the productivity.

The criterion of pond productivity in the experiments was the growth of the fish. As it was possible to empty the ponds and determine the quantity and weight of the fish in each pond, the data obtained therefore provides exact information and not only estimates, as is usually the case in lakes.

During five years the growth of a group of carp in four ponds was observed, where the fish were kept in conditions similar to those in natural waters. The fish were reared in the ponds from March to the end of November, in three growing seasons. The length of each season was about 90 days and was determined by the cessation of fish growth. Emptying of the ponds, removal of the fish and restocking were carried out three times a year. During the entire growing period a check was kept on the increase in weight of the fish in the ponds by repeated weighings of a sample of fish in the pond. Weighings were carried out at fortnightly intervals.

In figure 1 the course of increase in weight of the carp in the ponds is traced, during all three growing seasons of the year.

Taking, for instance, the growth curve of the group of fish during the first season, it is apparent that during the first twenty to thirty days the weight increase of the fish in two of the ponds was slow (in one of them there was even a slight loss in weight), while in the remaining two ponds the weight increase was quite rapid. During the course of the same season, in those ponds where there had been a rapid increase at first, there was now a slowing down, and growth was suspended for some time; while in those ponds where growth had been slow or where there had been no growth at first, a period of rapid growth now set in. The period of rapid growth is short and eventually slows down. After reaching the upper asymptote, the growth curve shows oscillations more or less on a definite line. The course of growth during the second season was different in all the ponds. What was common to all the ponds during this particular growing period was the protracted delay in the onset of the period of intensive growth, which began only towards the end of the second season. During this season the fish were removed from the ponds in the middle of the growing period.

During the third season intensive growth began simultaneously in three of the four ponds. In the fourth pond growth was relatively slow, but following a three-week period of relative delay, growth even surpassed that of the other ponds. The rate of growth slowed

---

[1] 1 dunam = 0.1 ha.

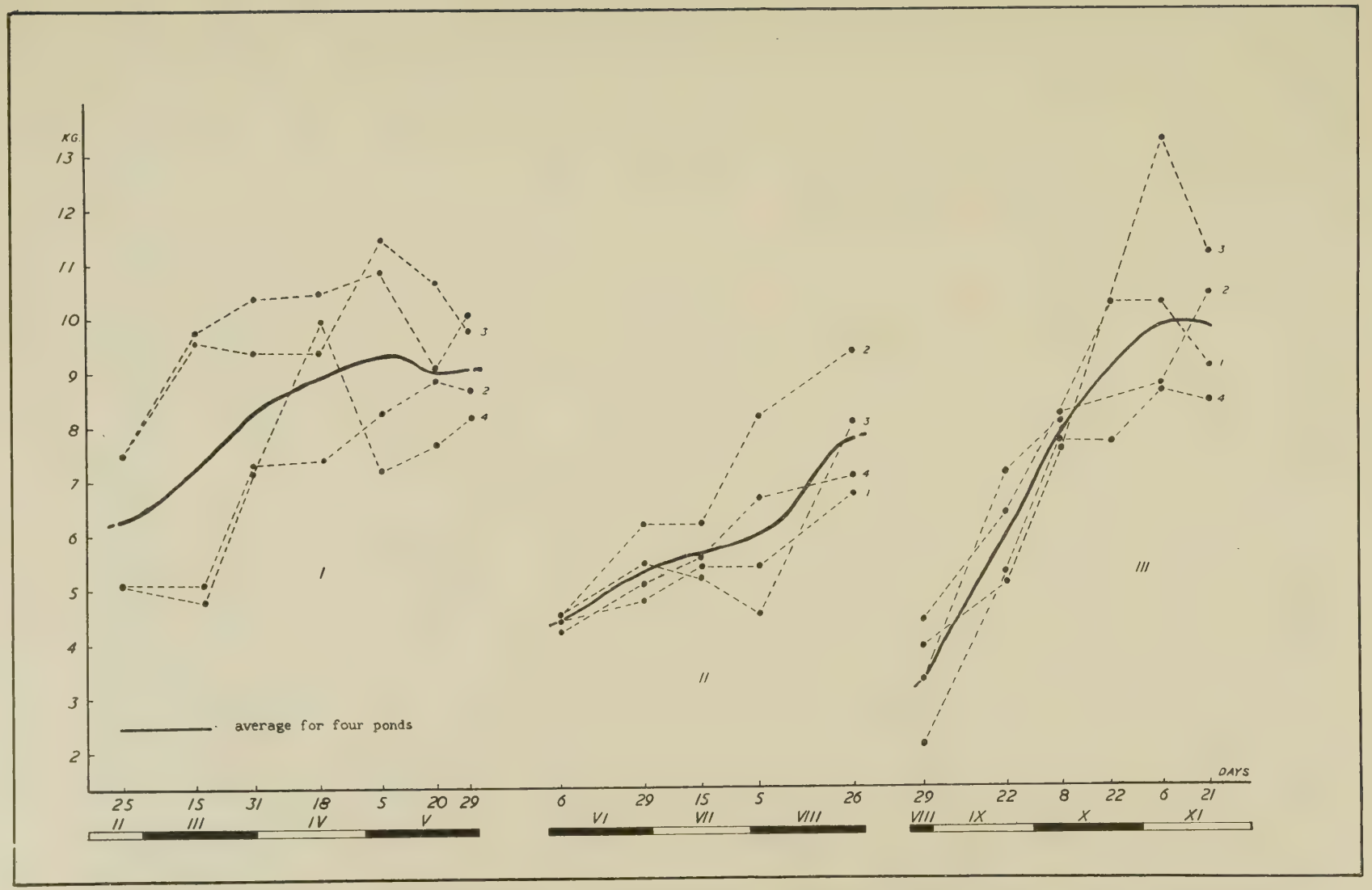


FIGURE 1. *The increase of carp biomass cultured in experimental ponds under natural conditions in three growing seasons in 1957.*

down during the course of this season as in the first season, and the fish even lost weight, the data showing an oscillation around a certain definite level.

The course of growth of the fish biomass in the ponds described here is generally typical of the course of growth during various years, and also of the ponds where growing conditions were different from those of the ponds described. Differences are obvious only in the rate of growth, the duration of delay at the onset, and the time of cessation of growth. A logistic curve gives a good approximation of the course of growth of the fish biomass in the ponds.

Among the various factors liable to affect the growth of the fish biomass in the experimental ponds, only the changes in the availability of natural food were of such an extent as to affect growth. The amount of food animals is affected by the feeding habits of the fish, and also by the biological factors that determine the size of their population in the pond; this variability in the amount of food animals was the factor that caused the oscillations in the growth curve of the fish biomass.

The upper asymptote attained by the fish biomass per dunam area of the experimental ponds, under natural growing conditions in 1957, was about 10 kg. This result is a fair estimate of the natural carrying capacity of our ponds under the afore-mentioned conditions. The extent to which this estimate is typical is based on and is obvious from the summary of the carp biomass in the experimental ponds during a period of five years. This summary, according to seasons, is given in Fig. 2. (The experimental ponds were constructed and first filled with water in the summer of 1953).

During the first two years, the average annual weight reached in the ponds was somewhat higher than that reached during the subsequent years. This can be attributed to the fact that the ponds were new and unexploited and their carrying capacity was higher.

Eventually the growing conditions which the fish biomass attained became stabilized, and the differences in average annual weight during the last three years are negligible.

The differences that exist between seasons within the years are attributed mainly to the variable appearance of food animals during the course of the year.

The productivity of the ponds depends on their carrying capacity (the maximal weight of fish which the water basin is able to support). However, by stocking the ponds with fish at a suitable density, and adequate thinning out of the fish population as the fish grow in size, during one year a fish yield almost double the carrying capacity of the pond can be achieved. In order to achieve this the rule of removing part of the fish biomass when growth slows down should be adhered to, in order to leave a greater "growing space" for those remaining in the pond, so that increased growth is facilitated. Nevertheless, the yield from a pond with a low carrying capacity remains relatively small.

The size of the yield is also limited by our own specific needs, since we are obliged to market it for economic reasons. We interpret the term yield (commercial yield) as a certain amount of finished product of a certain quality. In our case, quality implies a fish of adequate marketing size, and not only the total weight of the fish. Consequently, the time factor also plays an important part in our calculations, as it takes time for a fish to attain a proper market size.

Therefore, the productivity of the pond is determined not only by the carrying capacity but also by the speed of growth of the fish biomass up to the upper asymptote, which is the limit of the weight of fish that the pond will support.

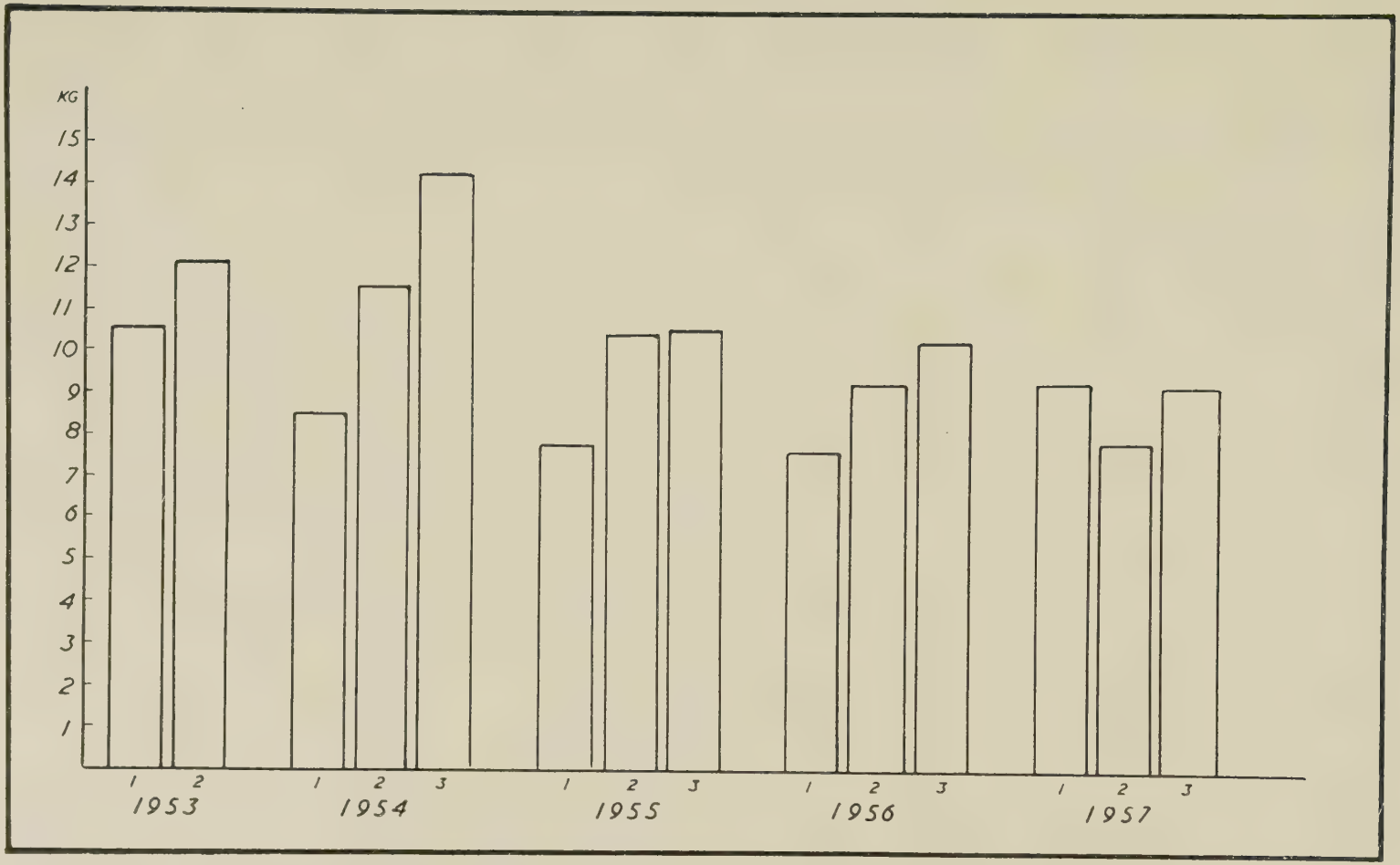


FIGURE 2. *Carp biomass at the cessation of growth in experimental ponds under natural conditions through the years 1953-1957.*

Numerous observations on the development of fish, and especially of carp, have shown that the rate of growth of the fish (at an equal size) decreases as the fish biomass approaches this limit of the carrying capacity of the pond.

The problem is therefore — how to increase the carrying capacity of the pond.

C. *Changes in the Carrying Capacity of the Pond by intensive Management*

From the afore-mentioned experiments it appears that food is the main limiting factor in the natural carrying capacity of carp ponds.

In order to increase yields, fish farmers in Israel use two means — feeding the fish as well as fertilizing the ponds. The aim of the experiments was to investigate each of these factors separately.

1. The effect of Fertilizer on the Carrying Capacity

Carp culture in fertilized ponds without any supplementary feeding was carried out during a period of four years, from 1953 to 1956. The density of fish per dunam was fixed at 120. This density was, in previous experiments, found to be the most suitable in these conditions. The ponds were treated with phospate and nitrogen fertilizer only.

Table I shows the biomass of carp in the ponds at cessation of growth. The given biomass s an annual average of the carrying capacity of the pond in three seasons.

TABLE I — BIOMASS (ANNUAL AVERAGE) OF CARP IN kg. PER DUNAM AT THE TIME OF CESSATION IN GROWTH IN FERTILIZED FISH PONDS

FERTILIZATION	1953	1954	1955	1956	1957
Once a fortnight	26.5	30.0	39.8	34.3	37.6
Once a week	36.8	37.0	45.3	37.3	—
Rise in % of biomass as a result of weekly fertilizing	38.7	23.3	13.6	8.6	

Fertilizers increased the carrying capacity of the ponds almost four-fold. Successive weekly fertilization, carried out side by side with fortnightly fertilization, showed that with density conditions of 120 carp per dunam the advantage of the former system, which appeared in the first year, diminished during the successive years. It was suggested that the carp were unable to exploit all the types of natural food created by fertilizing. Accordingly, in 1957 the carp density was increased in some of the ponds in the group treated weekly, to 140 fish per dunam, and in the remaining ponds of this group in addition to carp another hundred fish of *Tilapia nilotica* were introduced. The results of the experiment are shown in Table II.

TABLE II — BIOMASS OF THE FISH AT THE TIME OF CESSATION IN GROWTH; ANNUAL AVERAGE IN kg. PER DUNAM IN FERTILIZED PONDS

FERTILIZATION Fish species	ONCE A WEEK			ONCE A FORTNIGHT		
	Carp	Carp and Tilapia		Carp	Carp and Tilapia	
Number of fish	140	120	100	120	90	100
Kg.	46.41	38.9	21.6	37.6	32.7	24.26
TOTAL	*46.41*	*60.5*		*37.6*	*56.96*	

Interesting questions arise if one compares the results in growth in ponds densely stocked with carp and fertilized weekly, as against those of the ponds with ordinary density and fortnightly fertilization.

Increasing the carp density reveals the potential carrying capacity of the pond that was latent before. This is a proof that the carp were unable to exploit all the natural food resources to be found in the entire pond.

Introducing tilapia in mixed culture with carp also proved that the potential carrying capacity of the pond in both methods was not fully exploited by carp alone. As a result of the mixed culture of these species it was possible to elevate the carrying capacity of the pond 30-50 % as compared with the culture of one species alone.

Comparing the results of mixed culture in fortnightly fertilized ponds with weekly fertilizing (Table II, carp and tilapia), it is obvious that under the growing conditions that prevailed, the full effect of the increased fertilizing was not obtained. There is a slight difference in the total biomass of both treatments especially in the quantity of carp. However, this may be due to the different density of the carp. These facts indicate that there are other limiting factors, besides the fish populations, that check the effects of increased fertilization on the elevation of the carrying capacity of the pond.

At this stage of knowledge it may be concluded that, with the aid of fertilizers and mixed culture of carp and tilapia, it is possible to elevate the carrying capacity of the ponds almost six-fold, as compared to the carrying capacity of the ponds with culture of carp alone, under natural conditions without the intervention of man.

2. The effect of supplementary feeding on the carrying capacity

a. *Culture without fertilization*

The experiments on the effect of supplementary feeding on the increase of the carrying capacity of the ponds were carried out with culture of carp alone. The carp biomass that this fish population reached at cessation of growth was of an annual average of about 60 kg. per dunam, that is, six times that of the carrying capacity under natural conditions.

The results of supplementary feeding are about equal to those arrived at by intensive fertilizing in mixed culture of carp and tilapia. The difference between the two treatments is the time factor. The use of fertilizers encouraged more rapid growth of the fish as compared with growth with supplementary feeding only. The time ratio is about 3:2.

With the aid of intensive fertilizing and mixed culture, it is possible to achieve a higher annual yield than by supplementary feeding alone, i. e. with three growing periods instead of two.

Though supplementary feeding (grains and oil cakes that serve as food) increases the absolute carrying capacity of the pond, it does not surmount various factors that inhibit the rapidity of growth.

Laboratory experiments (Yashouv 1956) made it clear that the full effect of supplementary feeding is revealed only after the fish are supplied with various vitamins and possibly also other growth factors found in natural food whose amount is increased by the fertilization.

b. *Feeding and Fertilization*

There is a great deal of data from the hundreds of commercial ponds about the effect of feeding and fertilization together, on the carrying capacity of the ponds. Only a part of this data will be dealt with — that which indicates the carrying capacity the ponds are able to attain.

A summary of the data from one of the fish farms in the Jordan Valley during a year when the yield reached 400 kg. per dunam, shows that the average annual biomass at the end of each of the growing seasons reached 170-180 kg. per dunam. This result is the total weight of the carp that reached a marketing size of 350-400 g., as well as the carp fry that were together in the pond and reached a size of 60-80 g. There are cases known from commercial ponds where the carp biomass — fish that reached marketing size (400 g.) and fry (80-100 g.) attained 200 kg. per dunam. In the culture of 210 carp per dunam for breeding purposes at Nir David, the biomass reached 200 kg. per dunam (Wirszubski - Ivri, 1954).

Data which have been collected at the Fish Culture Research Station at Dor, under uniform climatic conditions, in ponds of uniform size, may be more accurately compared, and stress the differences in results of various treatments.

TABLE III — THE BIOMASS OF FISH IN THE CULTURE OF CARP WITH TILAPIA AND CARP WITH GREY MULLET, AND OF CARP ALONE, WITH SUPPLEMENTARY FEEDING AND FERTILIZATION, IN EXPERIMENTAL PONDS (*Kg. per dunam*)

FISH SPECIES	1955	1956	1957
Carp	90	153	99
Carp with tilapia	97	172	106
Carp with grey mullet	—	—	132

In 1955-1956 the density of carp per dunam was 350 fish (Yashouv, 1958) and in 1957 only 250 carp per dunam were introduced. The density of tilapia on introduction was 200-300 fish per dunam, but on emptying the pond only 60 % of those introduced were recovered.

Treatment with supplementary feeding and with fertilizers enables us to increase the density of fish in the ponds, and at the same time to reach a biomass double that of the biomass attained by fertilizers only, and 10-15 times greater than that under natural conditions only. (See Tables II and III).

Especially surprising results were obtained during the first growing season of 1958. In the midst of the process of growth the carp and tilapia spawned. In twenty ponds used for the experiment the fish were supplied with supplementary food; fifteen of these ponds were fertilized once a fortnight, five ponds once a week. Into two of those five ponds the fish which were introduced were larger than those introduced into the remaining three ponds, so that these two ponds were considered separately. For data see Table IV.

TABLE IV — FISH BIOMASS IN kg. PER DUNAM AT THE TIME OF CESSATION IN GROWTH IN MIXED CULTURE OF CARP AND TILAPIA WITH SUPPLEMENTARY FEEDING AND FERTILIZATION. *A* - STOCKED WITH SMALLER FISH, *B* - STOCKED WITH LARGER FISH

FISH SPECIES	Fortnightly fertilizing	Weekly fertilizing	
		A	B
Carp - large	73.040	65.340	95.500
Carp - fry	3.880	28.530	49.100
Tilapia - large	10.800	15.000	43.200
Tilapia - fry	1.570	75.600	80.500
TOTAL	*89.290*	*184.470*	*268.300*

The culture combination of both species of fish, carp, and tilapia, and large and small fish together under conditions of intensive fertilizing, revealed to what a great extent weekly fertilizing is effective.

c. *Discussion*

In this analysis of the carrying capacity of our ponds, we tried to stress the fact that the carrying capacity of the ponds is liable to change according to the type of treatment accorded to them, i.e., with every change of the environment.

Although the concept of carrying capacity or its analogies, such as standing crop or mass of fish that can be supported (Carlander, 1955, Hayes, 1957), takes into account

the typical feature of a given water basin, as regards fish ponds this concept does not describe the feature of a given pond but rather the character of its management, the intervention and the influence of the fish farmers.

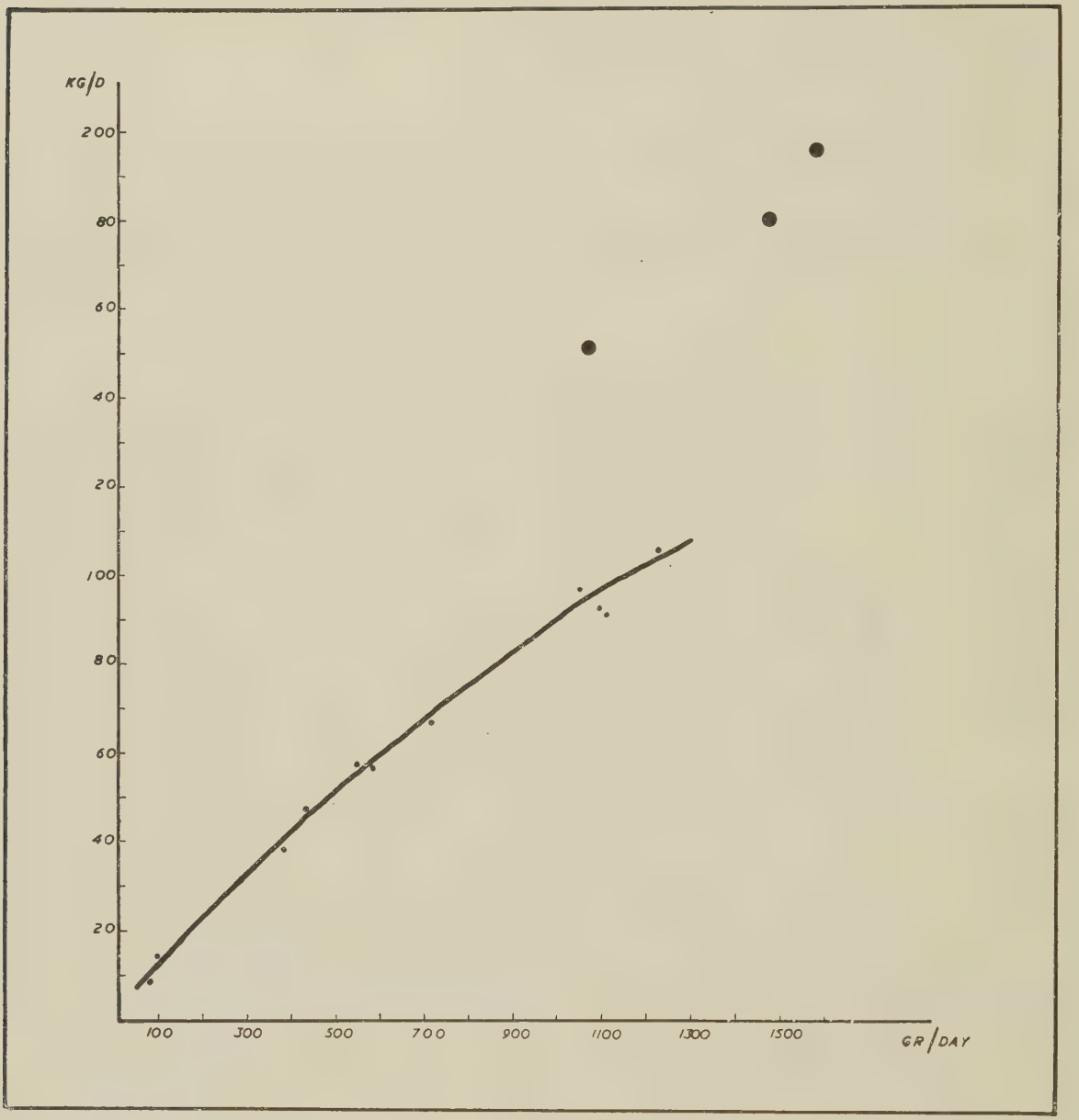


FIGURE 3. *The relationship between the daily gain in weight and the carrying capacity of the ponds (kg./D.).*

We indicated above that the productivity of the pond depends on its carrying capacity. Fig. 3 shows the relation between the carrying capacity and the daily gain in weight per dunam. All the data in this figure (except that regarding the carrying capacity of 200 kg.) are average

values obtained from 3 or 4 ponds. The curve proves that within certain limits up to the carrying capacity of 110 kg., the daily gain in weight increases steadily with the increase of the carrying capacity.

In the ponds with a carrying capacity of 150-200 kg., contrary to expectations, the daily gain in weight per dunam did not increases proportionately. The reasons for this are not yet fully explained.

In evaluating the productivity of the ponds, the time factor too should be stressed, i.e. the length of time required to cultivate fish of adequate marketing size in the largest possible quantities.

Under culture conditions in Israel it is possible to arrange 2 or 3 growing seasons each year. In order to exploit the time factor and the potential capacity for productivity of the pond, the course of growth of the fish biomass should be watched. The growing process should be suspended by removing the fish from the pond with the first signs of slowing down in growth which occurs when the fish approach the top limit of the carrying capacity of the pond, and then a new cycle of growth may be started.

However, it seems to us at this stage of our knowledge, that this is rather a mechanistic approach. In the course of our investigations of the carrying capacity of the ponds, we were able to indicate various factors that limit the carrying capacity, e.g., lack of food, lack of exploitation of the natural food created in the pond in the case of monoculture, and exaggerated density, which acts as a limiting factor and not always because of competition for food. The elimination of these factors elevated the carrying capacity of the ponds and increased the rate of growth of the fish biomass.

At this stage, we have dealt with the problems of productivity from the point of view of the environment — the carrying capacity. The second stage, and perhaps the more important one, should be the investigation of the problem from the aspect of fish physiology, and the ability of the fish to exploit the potentialities of the environment. Also, from the point of view of fish populations that mutually affect the environment and each other for better of worse, in their course of growth and assimilation of food — both natural and supplemented — there is ultimately a source of food of value for men.

ACKNOWLEDGEMENT

The author wishes to express his thanks to Professor F. S. Bodenheimer, Jerusalem, for his critical reading of the manuscript and valuable discussion.

References

Carlander, K. C. The Standing Crop of Fish in Lakes. J. Fish Res. Bd. Canada, 12: 4, 1955.

Hayes, F. R. On the Variation in Bottom Fauna and Fish Yield in Relation to Trophic Level and Lake Dimension. J. Fish. Res. Bd. Canada, 14: 1, 1957.

Wirszubski, A. Ivri, P. Breeding of Mother Carp in 1951/52. Bamidgeh, 6: 1, 1954.

Yashouv, A. Problems in Carp Nutrition. Bamidgeh, 8: 5, 1956.

Yashouv, A. The Fish Culture Research Station, Dor, Ann. Report Bamidgeh, 9: 2, 1957.

Yashouv, A. On the Possibility of Mixed Cultivation of Various Tilapia with Carp. Bamidgeh, 10: 2, 1958.

Document technique
Technical Paper
N° 57

THE BEHAVIOUR OF MARINE ANTI-FOULING PAINTS IN KISHON HARBOUR

LE COMPORTEMENT DES PEINTURES ANTI-SALISSANTES DANS LE PORT DE KISHON

by B. Komarovsky
Sea Fisheries Research Station, Haifa, Israel
and
L. Schwarz
Chemist, Israel Navy

Abstract

Preliminary raft tests of anti-fouling paints were carried out in the highly polluted Kishon fishing anchorage. Most of the 13 paint systems tested in these experiments failed 8-12 weeks after immersion due to heavy settlement of fouling organisms. Even those of the treated panels which resisted fouling attack till the end of the immersion period were found to be affected by mechanical breakdown of the film.

The most important fouling organisms, both of macroscopic and microscopic size, are described.

Résumé

On a procédé à des essais préliminaires de peintures anti-salissantes sur des radeaux placés dans le bassin des bateaux de pêche de Kishon où l'eau est fortement polluée. La plupart des 13 combinaisons de peinture essayées au cours de ces expériences n'ont pas résisté au delà de 8 à 12 semaines d'immersion en raison de l'envahissement des organismes causant la salissure. Sur ceux des panneaux qui ont résisté à la salissure jusqu'à la fin de la période d'immersion on a constaté une rupture mécanique du film.

La plupart des organismes causant la salissure de taille microscopique et macroscopique sont décrits dans ce document.

Introduction

In tests carried out by the authors in summer 1956 in the Kishon fishing anchorage, extremely severe fouling conditions were found to prevail. A number of test panels coated with standard anti-fouling paint, immersed in water at the end of May, became very heavily fouled after six weeks. The thickness of the fouling layer reached, on some of the panels, more than 7 cm (Fig. 1).

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 421 428, 1959.

FIGURE 1. *Experimental panel in Kishon harbour after 6 weeks of immersion (end of June, 1956).*

In view of the development of the Kishon area both as a commercial shipping harbour and as a fishing anchorage for the whole fishing fleet, a thorough investigation of environmental factors, fouling conditions and anti-fouling measures has been initiated. The project, which was started in January 1957 with regular trips to the area for the collection of plankton and water samples has more recently also included bacteriological tests of the water.

At the end of April 1958 experimental panels treated with various paint systems were immersed in the water of the Kishon anchorage. The experimental raft bearing the panels was placed near the entrance to the fishing basin adjoining the main channel (Fig. 2).

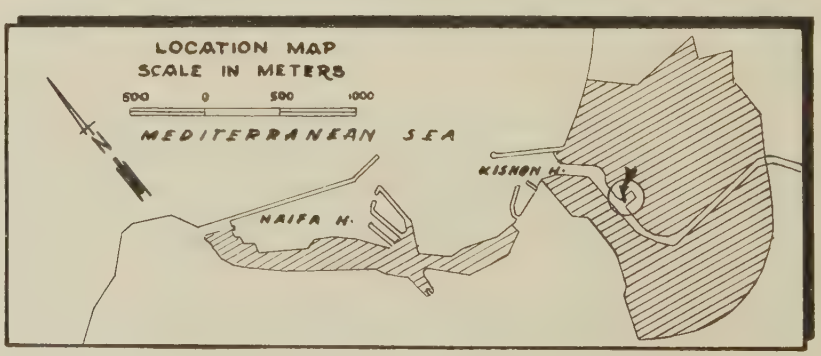


FIGURE 2. *Location of experimental raft in the Kishon fishing anchorage.*

Experimental

The panels were immersed on 25 April 1958, for a period of 14 weeks. During that time checks were made every two weeks of the state of fouling and the mechanical properties of the paint systems.

The technical procedure connected with the running of the field tests was similar to that used by the authors in previous investigations in Haifa Harbour which also covered the rate of fouling intensity and the mechanical resistance of the film (Komarovsky and Schwarz, 1957).

The accelerated leaching rate determinations were carried out in sodium glycinate leaching solutions (Marine fouling and its Prevention, 1952). All paint systems were tested in duplicate.

The present series of experiments included 12 different paint systems for steel surfaces and one system for wood. Most of these systems had already proved their effectiveness in normal marine environments. All the paint systems but one, were of local manufacture. In addition, two unprotected steel panels were included in the tests to serve as controls for the seasonal succession of the fouling communities.

TABLE 1. — THE VARIOUS PAINT SYSTEMS AND THEIR FOULING RESISTANCE

System No.	Antifouling paint No.	Panel	Anti-fouling paint		Leaching rate mg/cm²	Fouling resistance after 14 weeks %	Weeks to failure
			type	toxic in dry film % w/w			
1	1	steel	soluble matrix	30	1.21	0	2
2	2	»	»	30	0.51	0	2
3	3	»	»	35	1.60	15	4
4	3	»	»	35	1.60	0	4
5	4	»	»	38	2.82	92	(1)
6	5	wood	»	40	2.15	45	4
7	6	steel	»	44	2.00	0	4
8	7	»	»	45	2.54	100	(1)
9	7	»	»	45	2.54	94	(1)
10	8	»	»	48	2.90	20	6
11	8	»	»	48	2.90	20	8
12	9	»	»	52	3.75	95	(1)
13	10	»	insoluble matrix	83	5.26	95	(1)

[1] Fouling resistance more than 80 % after 14 weeks.

The anti-fouling paints tested included 9 samples of the soluble matrix type, with modified rosin as the binder (paints Nos. 1-9). The toxic content of these samples varied in weight from 30-52%.

The toxic used in all of these paints was Cu_2O, with the exception of paints Nos. 1 and 2, in which 2 % HgO was included in the total toxic content.

Paint No. 10 was of the insoluble matrix type, with a Cu_2O loading of 83 % (weight).

These anti-fouling paints were painted on to various primer and undercoat systems including anti-corrosive vinyl primers, zinc chromate primers and red iron oxide phenolic modified varnish paints.

Results of the field tests

The fouling communities

The period covered by this investigation, comprising some three and a half months from the end of April 1958, is too brief to allow for any definite conclusions regarding the seasonal succession of fouling organisms in the Kishon region. Such an attempt will be made only after additional series of field tests covering all seasons of the year are completed. Nevertheless, the bi-weekly checks of the panels on the experimental raft enabled the authors to obtain detailed initial data concerning the main fouling groups both of macroscopic and microscopic size both on the treated panels, and on the untreated controls.

No attempt will be made in this preliminary report to relate the particular fouling communities to panels treated with specific paint systems or to the intensity of fouling settlement on such panels. Instead, an outline will be given of the main fouling groups and individual species characteristic of this region, where environmental conditions are especially favourable to their development.

The first check of the panels carried out two weeks after immersion on 25 April 1958, showed that all except the controls were covered with a thin film of bacterial and diatom slime. Some of the panels already showed a considerable growth of barnacles which had a diameter of 3-4 mm, at their base of attachment.

The diatoms consisted mostly of Naviculinae, *Gyrosigma* sp., *Achnanthes brevipes* and *A. longipes* of the Pennatae and *Melosira dubia* of the Centricae. Among the algae, the presence was also recorded of *Oscillatoria* sp. and *Chroococcus minutus*. Attached to the substrate or to other fouling organisms were colonial ciliates and single stalked Vorticellidae.

The microscopic examination of the panel surface also revealed a large number of Cirripedia larvae belonging to the genus *Balanus*, which is the main fouling element in the Kishon fishing anchorage and in the region as a whole. Other nauplii recorded belonged to Copepoda, of which *Euterpina acutifrons* was, in the later checks, one of the most commonly encountered species. In addition, considerable numbers of nematode and polychæte worms were also recorded.

No differences whatsoever were observed between the steel and wooden panels as far as fouling composition and intensity were concerned.

A fortnight later, on 25 May, the most obvious change was the fast growth of the barnacles which already formed dense clusters on some of the panels, the diameter at

their base of attachment already reaching 8 mm. Of the other groups mentioned above, *Melosira dubia*, *Achnanthes brevipes* and *A. longipes* continued to dominate the diatom community, while among the minute invertebrates the Nematoda were the most conspicuous.

The presence was also recorded, on the edges of some of the panels of tube worms belonging to the species *Hydroides norvegica* in incipient stages.

On 10 June, the barnacles had already reached a diameter of 12 mm. at their base of attachment, while the thickness of the fouling layer on some of the panels reached 3.5 cm. A fortnight later the thickness of this layer exceeded 5 cm., as found in our first tests carried out in the same place two years earlier (Fig. 1). Although the barnacles continued to

FIGURE 3. *Experimental panel in Kishon harbour after 8 weeks of immersion (June 26, 1958). From left to right: system No. 12 (duplicate), system No. 8 (duplicate).*

dominate the fouling in the later stages of this experiment, the tube worm *Hydroides norvegica* also developed, but to a much lesser extent than in our previous tests carried out at the same season of the year in Haifa Harbour.

The occurence of Hydrozoa and Bryozoa, to a very limited extent, was also noted on some of the panels.

Most of the groups and species of fouling organisms already mentioned were found on those of the treated panels which had already failed in the early stages of the experiment and, especially, on the untreated controls. Other panels resisted fouling attack almost to the end of the tests (Figs. 3 and 4) but the mechanical breakdown of the film made the results relating to the anti-fouling properties of the particular paint systems used rather inconclusive, as the experiment then had to be concluded.

It may seem appropriate to relate some of our observations to the environmental conditions prevailing at the time in the fishing anchorage and its immediate vicinity. Plankton samples collected in the main channel close to the cargo handling area (Fig. 2), and the fishing anchorage during April and May, were found to contain large numbers of Cirripedia nauplii of the type recorded also on the experimental panels, and which at the end of their metamorphosis turned into adult barnacles (Fig. 5).

The highly polluted character of the Kishon river, due to the high sewage content and industrial wastes finding their way into the river from the industrial zone of this area, is probably responsible for the very favourable conditions existing for the development of larval stages of barnacles and other fouling organisms.

FIGURE 4. *Experimental panel in Kishon harbour after 8 weeks of immersion (June 26, 1958). From left to right: system No. 2 (duplicate), system No. 3 (duplicate).*

Further upstream, where the salinity of the water is appreciably lower, other organisms such as Eugleninae and Rotatoria characteristic of polluted water rich in organic matter, were recorded in large numbers. The distribution of plankton organisms at the various stations along the river, when plankton samples were collected in the course of the joint investigation will be given in a separate report. It may also be added here that water blooms such as those caused by marine diatoms, e.g. *Chaetoceros curvisetus*, occurring in the sea during the spring and early summer, dominated also the plankton of the fishing anchorage and the main channel of the Kishon river, penetrating with the sea water to this section of the river and even further upstream (Figs. 5 and 6).

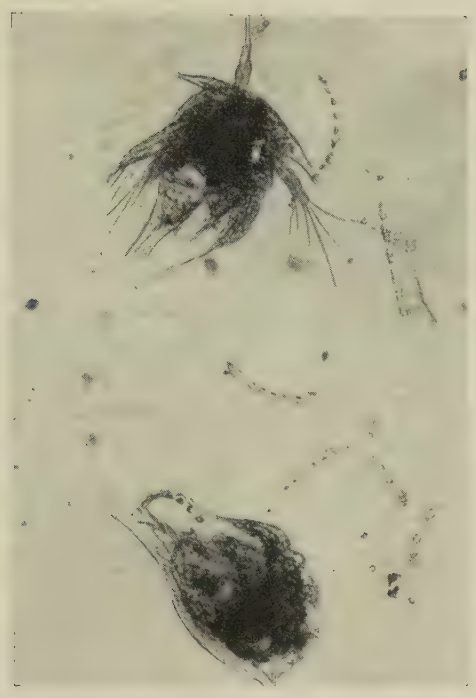


FIGURE 5. *Cirripedia nauplii and water-bloom caused by Chaetoceros curvisetus in plankton from the Kishon fishing anchorage.*

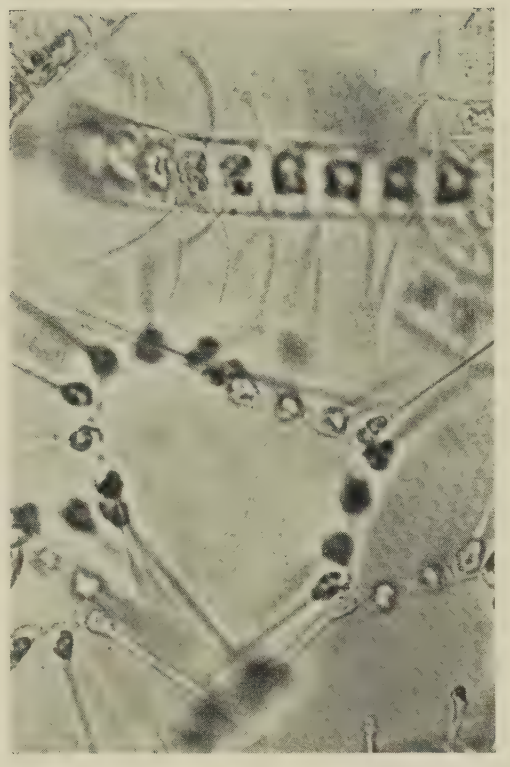


FIGURE 6. *Water-bloom caused by Asterionella japonica and Chaetoceros spp. in plankton from the Kishon fishing anchorage.*

The behaviour of the paint system

The fouling resistance

In spite of the fact that the leaching rates of most of the anti-fouling preparations would be considered adequate on the basis of previous work, 5 paints failed after 2-4 weeks, and 1 paint after 8 weeks immersion. Only 4 paints resisted fouling adherence till the end of the immersion period of 14 weeks. Of these, 2 had an unusually high leaching rate of 3.75 and 5.26 mg/cm^2. when tested in the sodium glycinate leaching solution.

The physical conditions of the paint system

Most of the paint systems tested withstood mechanical failure up to the 8th week of immersion. Between the 10th and 14th week, all systems containing anti-fouling paints of the rosin binder type failed in regard to their physical condition, showing flaking, blistering and cracking. The only paint system which remained intact in this respect was No. 13, with vinyl type anticorrosive primer, and vinyl antifouling paint of the insoluble matrix type.

Summary and conclusions

Although these field experiments were of a preliminary nature, they showed that the paints used for the Kishon fishing anchorage and the new commercial harbour must provide a higher anti-fouling protection than in other harbours, recognized as heavily fouled. This is evidenced by the higher leaching rate characterizing the successful systems tested in the Kishon region, compared with the results obtained during similar tests carried out by the authors in Haifa Harbour. In these latter tests the paints which resisted fouling attack for a period of 7 months (Komarovsky and Schwarz, 1957), had a leaching rate varying between 1.2 and 2 mg/cm^2, when tested by the accelerating leaching test mentioned above. The successful paints used in the Kishon area, however, required a higher leaching rate, normally above 2.5 mg/cm^2, and even then their resistance to fouling attack was considerably briefer than that of the paints tested in Haifa Harbour.

The factors responsible for the sudden mechanical breakdown of all anti-fouling paints based on rosin matrices after a definite period would have to be investigated in future tests.

In future tests, suitable anti-fouling paint systems will be tested both in the Haifa port area and in the Kishon. The results of these parallel tests should enable a decision to be reached regarding the use of the Kishon area, under present conditions, as a valid accelerated test site for anti-fouling paints for general use.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors wish to express their thanks to the paint manufacturers Jenson and Nicholson (M. E.) Ltd., Solcoor and Askar Ltd. for their cooperation in supplying the locally-produced paint systems for testing; the Israel Navy, the Haifa Port Authority and the Fisheries Division for their whole-hearted assistance in carrying out the investigations and the use of their facilities; and their assistants in the respective laboratories, who took an active part in the field and laboratory work.

This work was carried out in cooperation with the Israel Navy, with whose permission these results are being published. The opinions presented here are those of the authors and do not necessarily reflect the official opinion of the Navy.

Bibliography

Komarovsky, B. and Schwarz, L. 1957. A Study of Marine Anti-fouling Paints in Israel. Proc. gen. Fish. Coun. Medit., No. 4, 347-361.

Marine Fouling and its Prevention. 1952. U.S. Nav. Inst. Annapolis, Maryland, pp. 337-338.

Document technique
Technical Paper
N° 58

NOTES SUR UNE RÉCENTE CAMPAGNE EXPÉRIMENTALE DE PÊCHE AU THON AUTOUR DES ÎLES ÉOLIENNES ET DANS LE DÉTROIT DE MESSINE

NOTES ON A RECENT EXPERIMENTAL TUNA FISHING CAMPAIGN AROUND THE AEOLIAN ISLANDS AND IN THE STRAITS OF MESSINA

par Pasquale Arena
Section scientifique du Centre expérimental pour l'industrie de la Pêche et Institut de thalassographie de Messine, Italie

Résumé

Des données océanographiques, des expériences et des résultats obtenus au cours d'une campagne expérimentale de pêche au thon dans les îles Eoliennes et dans le détroit de Messine, effectuée pendant les mois de novembre 1957-février 1958, sont exposés.

Abstract

Oceanographic and experimental data collected during an experimental tuna fishing trip around the Aeolian Islands and in the Straits of Messina, carried out in November 57-February 1958.

* * *

La pêche au thon (*Thunnus thynnus*) se poursuit activement dans le détroit de Messine en automne et en hiver. Elle a lieu grâce à divers systèmes de pêche à l'hameçon et, depuis une dizaine d'années, on utilise de plus en plus la méthode à l'appât libre. Ce dernier système est appliqué aussi autour des îles Eoliennes.

Les thons faisant l'objet de cette pêche sont appelés localement « thons de la Castagnara ». Leur taille est généralement modeste (environ 30-40 kg.). Souvent, cependant, on pêche des thons beaucoup plus gros (200 kg. et au delà). D'habitude ceux-ci rompent facilement les lignes qui, nécessairement, doivent être très fines.

Puisqu'il reste encore beaucoup de choses à connaître au sujet de ce genre de scombridés, il était intéressant, bien que les moyens disponibles étaient limités, de commencer les premières tentatives afin d'apporter une contribution dans ce domaine et entreprendre, en même temps, les essais voulus pour renforcer et améliorer les possibilités de la pêche à l'hameçon.

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 429-432, 1959.

A cet effet on a préparé et réalisé dans les zones précitées une campagne expérimentale de recherche et de pêche pendant les mois de nov.-déc. 1957 et février 1958, d'une durée de trente jours environ au total.

Le programme, assez vaste par rapport au temps, comprenait la recherche de nouvelles zones de concentration des thons et thoninés, propres à la Méditerranée, dans la basse Tyrrhénienne et la haute Ionienne occidentale; l'étude des conditions du milieu au point de vue physique-biologique et des recherches sur les populations, les migrations et la croissance au moyen du marquage. On avait préparé des plaques en métal, numérotées et portant des marques, destinées à être appliquées au moyen d'un anneau à la base de la deuxième nageoire dorsale ainsi que sur le tronçon caudal. Puisqu'il s'agissait d'individus adultes on avait prévu le recours à l'électronarcose pour immobiliser les thons, en les pêchant à la ligue électrique.

On disposait, pour la pêche, d'un ensemble d'instruments assez complet, de lignes convenant à la pêche diurne et nocturne soit immobile soit à la traîne. Comme outillage expérimental on disposait entre autres d'un « Palangaro », d'une longue ligne de type japonais, d'un appareil Siemens à hameçon électrique ainsi que d'une ligne à traîner avec plusieurs hameçons et enforceurs à panneaux divergents. Cette dernière a été préparée par la section technologique du Centre. Quelques types d'amorces en plastique reproduisaient, presqu'à la perfection, des clupéidés et des calmars. Une de ces amorces était faiblement illuminée de l'intérieur au moyen d'une petite lampe susceptible d'être remplacée par des lampes colorées et alimentée par une pile électrique. On possédait aussi une lampe électrique sous-marine munie d'un groupe électrogène et deux viviers d'un mètre cube à circulation continue d'eau de mer pour y maintenir l'appât à l'état vivant.

Un chalutier appartenant à la circonscription maritime de Milazzo, outillé avec les engins de chalutage, nous a permis d'effectuer des recherches sur la faune côtière et de capturer une certaine quantité de poissons d'appât.

Les conditions météorologiques presque toujours adverses ont fortement entravé l'activité de cette campagne.

On a obtenu des observations positives sur la présence des thons, seulement dans le détroit de Messine et autour des îles Eoliennes où, comme on l'a déjà dit, la pêche est très active. Dans d'autres zones explorées telles que le golfe de Patti, le cap de Rasocolmo et le golfe de Gioia, on n'a pu obtenir aucun indice de la présence des thons. Dans la période indiquée ces poissons fréquentent les zones où il y a une grande abondance de nourriture. Leur rassemblement est dû plus particulièrement à la présence dans ces endroits de certaines espèces pélagiques qui se déplacent en masses considérables (scombridés, scomberosocidés, clupéidés, engraulidés, euphausiacés) Dans le détroit, en effet, l'arrivée des thons en automne coïncide généralement avec le passage de *Scomberosox saurus* et d'*Euphausia pellucida*, cette dernière poussée par les courants à la surface et surtout de petits anchois (*Engraulis encrasicholus*). On remarque chaque année, surtout pendant les mois de septembre-octobre, des passages très importants de jeunes anchois. Cependant, un tel passage n'a pas été constaté depuis trois ans environ, pour des causes qui n'ont pas encore été établies. Un tel état de choses, en tout cas, peut être dû à la pêche très intensive par des moyens destructifs (filets à mailles étroites, lampes très nombreuses et puissantes, etc.), qui ont certainement influencé d'une façon tout-à-fait négative l'état naturel d'équilibre biologique de l'ambiance marine. Le fait est que l'on a eu des diminutions très sensibles au sujet des fréquences des thons, leurs captures étant passées de plus de 10.000 exemplaires des années précédentes à moins d'un

millier des années récentes. On peut aussi accuser à ce sujet la pêche intensive des jeunes thons d'environ 10 cm de long et d'1 à 2 kg de poids.

Autour des îles Eoliennes on a eu une grande concentration de thons surtout à Filicudi et aussi à Alicudi. La cause de cette concentration semblait clairement due à la présence dans ces endroits de quantités considérables de *Scomberosox saurus* qui semblent s'y reproduire. En effet, on a pu trouver dans le plancton une bonne quantité d'œufs et d'alevins. Le rendement de la pêche est ici beaucoup plus élevé que dans le détroit de Messine. Vingt-sept captures par unité ont été obtenues par des pêcheurs locaux au cours de quelques rares journées de beau temps à Filicudi où viennent d'habitude les quelques bateaux partant de Salina. On a pu constater aussi que le principal facteur limitant la bonne marche de la pêche est justement l'exposition de ces îles à toutes les conditions météorologiques adverses, particulièrement dues aux vents de SE, SO, O et NO.

Dans le détroit de Messine la pêche au thon se pratique surtout à l'aide d'appâts morts ou très souvent avariés et constitués par des espèces néritiques telles que des petits sparidés et ménides. Avec ces appâts nous avons aussi obtenu quelques résultats. Mais on a remarqué que le passage de quelques nuées de costardelles dans le détroit cause inévitablement leur éloignement des lignes portant une telle amorce et les thons y retournent seulement quelques jours après ce passage.

Les pêcheurs éoliens emploient des lignes plus fines que celles qu'on emploie dans le détroit de Messine en les amorçant exclusivement avec de la « cicirella » vivante (*Ammodythes cicirella*), qu'ils gardent dans des paniers plongés dans l'eau, hors du bateau.

Aux îles Eoliennes, en particulier à Saline, il y a une grande abondance de ces petits poissons qui, pendant la période d'automne, s'approchent des fonds sablonneux de la mer pour s'y reproduire. C'est pourquoi ils sont pêchés en grandes quantités par des filets spéciaux qu'on appelle sciabichelle et la pêche au thon est ainsi alimentée dans la mesure de la disponibilité de la « cicirella ». Tout particulièrement à Filicudi on a essayé différentes espèces de poissons comme appâts, qui abondent dans la faune marine locale, tels que les *Smaris*, *Trachurus* ainsi que de petits congres soit vivants soit morts mais sans résultat positif. Un tel fait évidemment peut démontrer une différence d'attitude des thons par rapport aux conditions d'ambiance du détroit de Messine et des îles Eoliennes, qui reflètent une différence de ces mêmes conditions surtout au point de vue de l'importance biologique des stocks de faune dans ces zones. Car la faune des îles Eoliennes est assez riche, stable et constante et on y trouve également des espèces pélagiques éminemment migratrices. Le fond de la mer est très riche en *Posidonia*. On a recueilli en novembre-décembre de grandes quantités de plancton, surtout à Filicudi, riche en radiolaires (*Collozoum*, *Sphaerozoum*, *Thalassicolla*), en chetognates (*Sagitta*), thrachiméduses (*Ropalonema*, *Liriope*), narcoméduses (*Aegineta*) et siphonophores (*Dyphies galeolaria*, *Abyla*).

Au mois de février on a constaté aussi la présence de nombreux copépodes (*Calanus*, *Oncea*, *Oitona*) alors que les scyphoméduses (*Pelagia nocticula*) ont été trop abondantes, spécialement les très jeunes qui ont littéralement envahi ces eaux et entravé d'une manière très grave la recherche et la collecte de plancton surtout aux heures nocturnes.

Pendant cette campagne on a continuellement mesuré la température des différents niveaux de la mer. Les valeurs thermiques ont eu, aux mois de novembre-décembre, une allure variable avec des valeurs toujours décroissantes à partir de la surface vers le fond. Les limites thermiques constatées à la surface montrent une diminution graduelle soit de

24°4 près des Bocche de Vulcano, 18°5 à Cap Secco (Vulcano) et 17°3 à Testa Grossa (Vulcano).

Dans le détroit de Messine, pendant la même période, les différentes températures à la surface de la mer ont oscillé entre 17°3 et 17°8 par courant « montant » (vers le nord) et entre 18° et 18°2, courant « descendant » (vers le sud), alors qu'au loin des côtes de Mortelle (au nord du détroit) on a eu même par courant « descendant » 18°6. Les eaux du courant « montant » ont atteint à la profondeur de 100 mètres un minimum de 14°2 et un maximum de 15° alors que par courant descendant on a obtenu des variations entre 15°8 et 16°7.

Pendant le mois de février la température a été presque constante en se stabilisant autour de 14°2, uniformément à partir d'une profondeur de 300 mètres jusqu'à la surface, tant dans le détroit de Messine qu'aux îles Eoliennes. Il a été possible de s'assurer de la présence des thons pendant la persistance des dites variations thermiques.

Les courants n'ont pas été mesurés bien que l'on disposait d'un appareil Ekman-Merz, mais notre chalutier ne permettait pas des ancrages profonds. Quelques observations en surface ont pu être exécutées à Filicudi. Pendant la première décade du mois de février on a constaté la prédominance d'un courant dirigé vers l'ouest et qui effleurait, pour ainsi dire, le coté nord de l'île, fléchissant vers le nord-ouest dans le voisinage de l'écueil « La Canna », soit à cause de la déviation qui lui avait été communiquée par un autre courant procédant du sud le long de la côte ouest de l'île même et probablement aussi à cause de la conformation du fond de la mer. Il est à remarquer que la pêche du thon dans ces eaux est très active.

Nous ne nous sommes pas trouvés dans des meilleures conditions pour expérimenter les divers systèmes de pêche mais de toute façon il est certain que dans nos mers qui sont d'une grande transparence, atteignant les 25 mètres au disque Secchi, les thons s'approchent durant le jour seulement des lignes très fines, telles que celles adoptées actuellement par les pêcheurs, qui emploient comme extrémité terminale un monofil en acier (harmonique) et des hameçons très petits bien qu'assez robustes.

La palangre japonaise et l'hameçon électrique, très voyants dans l'eau, apparaissent comme des engins encore trop grossiers pour qu'ils puissent trouver un emploi efficace dans les conditions mentionnées plus haut. Il n'empêche qu'en les perfectionnant ils peuvent présenter un certain intérêt pour la pêche au thon en Méditerranée. Les amorces en plastique ont donné des résultats limités alors que l'amorce lumineuse a besoin d'être améliorée au point de vue construction.

Le marquage n'a pas pu avoir lieu en raison surtout de l'imperfection de l'hameçon électrique sur lequel on comptait pour obtenir l'immobilisation temporaire des thons. L'expérience nous a appris, d'après le peu de captures que nous avons réalisées, que les possibilités actuelles de marquage peuvent être limitées seulement aux thons très jeunes dont le poids ne dépasse pas 5 kg.

Document technique
Technical Paper
N° 59

LA CONGÉLATION DU THON

THE FREEZING OF TUNA

par J. R. Crepey
Institut des Pêches maritimes, Paris, France

Résumé

Des essais systématiques ont été effectués afin de préciser divers facteurs de la conservation frigorifique des thonidés de pêche tropicale.

Il a été reconnu que les conditions de conservation avant congélation et la vitesse de congélation constituent les deux facteurs les plus importants.

Abstract

Systematic experiments have been made in view of the determination of various factors concerning the freezing of tunas caught in tropical waters.

It was ascertained that the quality of the fish before freezing, and the rapidity of the freezing operation were the two most important factors.

* * *

Tandis que la congélation des filets de poisson à chair blanche est devenue aisément réalisable par divers procédés, la congélation de poissons entiers de grande taille présente encore un certain nombre de difficultés sur le plan technique.

Pour l'albacore *Neothunnus albacora* (Lowe) notamment, dont le poids atteint couramment une vingtaine de kilos, on doit envisager la mise en oeuvre de méthodes semblables à celles qui sont employées pour la viande en quartiers.

En outre, la conservation de ce poisson avant congélation revêt une importance particulière par suite de la température élevée des eaux et de l'atmosphère dans les régions de pêche ainsi que du fait de l'éloignement de celles-ci par rapport aux centres d'utilisation actuels.

Importance de la vitesse de congélation

Il est maintenant bien démontré que la rapidité de la congélation est un facteur primordial de la qualité du poisson congelé. Les règlements établis dans certains pays imposent même des conditions précises de vitesse de refroidissement pour la zone critique comprise entre 0° et −5° C.

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 433-437, 1959.

Les produits généralement traités, filets de poisson en bloc de faible épaisseur ou espèces de petite taille, répondent sans difficulté à cette norme, mais il n'en est pas de même pour les poissons de grande taille.

Comme on le verra ci-après, les essais effectués nous ont montré que des résultats satisfaisants peuvent être obtenus même lorsque la durée de franchissement de la zone critique excède les deux heures fixées par certains règlements. Toutefois, cette durée ne doit pas être trop longue.

Influence de la taille du poisson sur la vitesse de congélation.

La vitesse de congélation est fonction d'un grand nombre de facteurs dont les principaux sont:

— la température de l'enceinte, des parois de contact ou de la saumure;
— la température du produit à son entrée dans l'appareil congélateur;
— la densité de chargement.

Elle varie aussi bien entendu avec l'épaisseur de la masse à congeler, donc avec la taille du poisson. Nous avons effectué plusieurs congélations de poisson de taille différente qu'il est intéressant de comparer; le Tableau I donne les résultats de congélation en tunnel de germon *Germo alalonga* (Gmelin) faite au frigorifique de La Rochelle-Pallice et d'albacore, au frigorifique de Dakar. Les conditions de température étaient sensiblement voisines.

TABLEAU I

	Germon	Albacore
Durée nécessaire pour franchir:		
0° à — 5°C	3 h	6 h
0° à — 10°C	5 h	10 h
Température moyenne du tunnel	— 27°C	— 25°C
Poids des poissons	10 kg.	20 kg.

Dans les deux cas les poissons présentaient les caractères de la congélation rapide.

Influence de la vitesse de congélation sur la qualité du poisson congelé.

Des essais comparatifs décrits ci-après mettent en évidence l'importance de la rapidité de la congélation.

Des albacores de 20 kg. environ provenant d'une même pêche, conservés dans les mêmes conditions depuis la capture, ont été congelés au frigorifique de Dakar, les uns en tunnel, les autres en chambre ordinaire à —18°C. Les températures à cœur furent enregistrées et

des échantillons mis par la suite en conserve, sur place à Dakar ainsi qu'en Métropole. Les résultats sont consignés dans le Tableau II.

TABLEAU II

	Procédé de congélation	
	Rapide (tunnel)	Lente (chambre) [1]
1 - *Conditions*		
Ambiance	— 30°C	— 18°C
durée: 0 à — 5°C	6h	28h
0 à — 10°C [2]	10h	33h
2 - *Etat du poisson congelé* (à la coupe)		
cristaux	absence	petits cristaux répartis dans la chair
texture	compacte	légèrement détériorée
Décongelé		
texture	intacte	Relachée - chair légèrement détériorée
consistance de la chair	ferme	légèrement molle

[1] Il s'agissait d'une chambre spéciale avec étagères et ventilation.
[2] Au delà de — 10°C les chiffres ne sont plus comparables, le refroidissement du poisson passé au tunnel se terminant en chambre d'entreposage.

On constate donc des différences très sensibles entre les résultats des modes de congélation à la fois sur le poisson à l'état congelé comme après la décongélation. Ces différences s'accentuent lorsque la congélation est encore plus lente; il y a alors détérioration générale et ramollissement des tissus après décongélation.

Après mise en conserve, la chair se raffermit et les différences apparentes s'estompent. Cependant la chair du poisson mal congelé garde toujours une texture relachée et si la congélation a été très lente, les tissus deviennent fibreux.

Influence de la qualité de la congélation sur l'aptitude à la conservation du poisson congelé.

Des différents essais, il ressort que les conditions de congélation ont une grosse influence sur l'aptitude à la conservation et sur la durée possible d'entreposage.

Afin de préciser cette influence, des albacores furent mis en conserve à Dakar quelques

jours après congélation, tandis que d'autres furent traités en France au bout de 30 à 60 jours d'entreposage.

On a constaté que l'écart existant entre le poisson congelé lentement et le poisson congelé rapidement s'accentuait notablement pendant l'entreposage. Au bout de 40 jours certains poissons congelés lentement étaient même devenus inconsommables.

Importance des conditions de conservation avant congélation

La conservation du poisson à bord d'un bateau de pêche de faible tonnage présente toujours des difficultés d'ordre pratique. Ces difficultés sont accrues lorsque le poisson est de grande taille et que la technique de pêche rend malaisé le travail du poisson à bord.

Dans le cas de l'albacore, le problème de la conservation entre le moment de la capture et la congélation a d'autant plus d'importance que les conditions climatiques sont propices aux phénomènes d'altération.

La question de vidage a été spécialement étudiée à l'aide de trois séries d'essais comparatifs.

Dans chaque série, les poissons étaient respectivement:

1) laissés à l'état entier;
2) vidés et étêtés à bord;
3) vidés et étêtés à terre.

Chacune de ces séries fut elle-même divisée en trois groupes:

a) mise en conserve à Dakar à l'état frais;
b) congélation et mise en conserve à Dakar sans entreposage;
c) congélation et entreposage à Dakar, puis expédition et mise en conserve en France.

Tous les poissons provenaient d'une même pêche; ils furent conservés à bord dans le même compartiment et congelés au même moment.

Les examens des conserves fabriquées à partir de ces divers échantillons ont donné les résultats suivants:

— les caractères des trois séries (entier, vidé à bord, vidé à terre) sont très voisins, mais l'avantage revient au poisson vidé à bord;

— l'influence du vidage apparaît plus nettement lorsque la conserve est faite à partir de poissons frais que lorsqu'elle est fabriquée avec des poissons congelés;

— la mise en conserve aussitôt après congélation donne un produit dont la qualité est voisine de celle de la conserve préparée avec de l'albacore frais.

En revanche, un entreposage frigorifique, même de faible durée (21 jours), se traduit par un abaissement appréciable de la qualité du produit obtenu.

D'après des essais complémentaires, le vidage à bord n'est pas nécessaire lorsque le poisson est bien glacé et que la conservation en cale n'excède pas 4 jours.

Il est donc préférable d'affaler le poisson en cale aussitôt la capture afin de le glacer immédiatement à l'état entier, plutôt que de le vider. si cette opération ne peut être effectuée qu'après un trop long séjour sur le pont.

Conclusion

Bien qu'il s'agisse d'un poisson à forte musculature dont la chair n'est pas particulièrement fragile, la conservation frigorifique de l'albacore exige les précautions suivantes:

1) réfrigération à bord du bateau de pêche aussitôt après la capture;

2) congélation par un procédé rapide;

3) entreposage frigorifique aussi court que possible.

Document technique
Technical Paper
N° 60

LA PÊCHE EN ITALIE ET LA DISTRIBUTION DU POISSON

THE FISHING INDUSTRY AND FISH DISTRIBUTION IN ITALY

par Paolo Pagliazzi
Sous-Division pour les crédits aux moyennes et petites industries, Banque nationale du Travail, Rome, Italie

Résumé

Informations sur l'industrie de la pêche en Italie et notamment sur la composition de la flotte, le personnel, la production, le commerce, la consommation et la conservation du poisson en vue de la consommation, les marchés, les magasins de vente au détail et les prix.

Abstract

Information on the Italian fishing industry, especially on the following points: fishing fleet, fishermen, catch, trade, consumption, canning industry, marketing, retail stores, and the prices.

* * *

Le texte intégral de ce document a été publié dans la série « Etudes et Revues » du CGPM (No. 8).

This paper has been published in the series « *Studies and Reviews* » of the GFCM (No. 8).

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 439, 1959.

Document technique
Technical Paper
N° 61

SUR L'INSTALLATION DE PETITES FABRIQUES DE FARINES DE POISSON DANS LA MÉDITERRANÉE

ON THE INSTALLATION OF SMALL FISH-MEAL PLANTS IN THE MEDITERRANEAN AREA

par J. Herrera
Institut de recherches sur les pêches, Grao-Castellón, Espagne

Résumé

Etude de la possibilité de fabrication de farines de poisson sur une petite échelle dans des ports de la Méditerranée où la pêche la plus importante est constituée par des espèces pélagiques, capturées au filet tournant.

Dans ces ports, la matière première est fournie d'une façon irrégulière et les usines doivent être capables de profiter des jours de pêche abondante que le marché habituel ne peut absorber.

Ces petites usines peuvent fabriquer une farine de première qualité et leur concurrence avec les grandes installations modernes est possible dans les pays déficitaires en production de farine de poisson.

Abstract

The possibility of establishing small plants for fish-meal production in Mediterranean harbours, with mainly pelagic fisheries, is considered.

The raw material supply is irregular and the plants must be suitable to profit by the abundant landings which the normal market cannot absorb.

These small plants can give a good quality of fish-meal and can compete with the more expensive installations in the countries with a low fish-meal production.

* * *

On a souvent discuté de la possibilité de fabriquer de la farine de poisson dans des ports où la pêche n'est pas très abondante. Dans certains ports on peut fabriquer une appréciable quantité de farine en utilisant du poisson vendu à bas prix soit en raison de sa qualité inférieure soit en raison de son abondance momentanée.

T. Sparre a publié dans le Bulletin des Pêches de la FAO un travail intéressant sur la fabrication de farines de poissons sur une petite échelle. Le procédé décrit convient parfaitement quand la matière première est fournie en quantités faibles mais régulières; par

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 441-444, 1959.

exemple, s'il s'agit de déchets d'usines de transformation ou de poissons non comestibles débarqués par les chalutiers. Dans ces ports les quantités de poissons, qui sont normalement transformés en farine, varient peu d'un jour à l'autre. Par contre, nous ne croyons pas que ce type d'installation artisanale convienne là où la pêche la plus importante est constituée par des espèces pélagiques, capturées au filet tournant. Dans de tels ports, on débarque souvent une grande quantité de petits poissons ou de poissons de qualité inférieure peu estimés pour la consommation humaine; en outre, sous l'effet de l'abondance, les cours du poisson de bonne qualité peuvent s'effondrer.

Les fabriques de farine de poisson établies dans ces ports doivent être capables de profiter de ces occasions et elles ne peuvent pas être d'une aussi petite capacité que celles décrites par T. Sparre. Une usine moderne et coûteuse de type continu ne serait pas non plus rentable.

La côte orientale de l'Espagne manque, comme la plupart des côtes méditerranéennes, de grands ports de pêche. Le port de Castellón est le plus important de ceux placés dans cette zone. 8.500 tonnes y sont débarquées par an; les 4/5 de cette pêche appartiennent à des espèces pélagiques capturées au filet tournant. On y trouve deux conserveries et deux usines de farine de poisson.

A moins de 80 km., il y a d'autres petits ports dont la pêche la plus importante est celle au chalut. La pêche au filet tournant dans tous ces ports est inférieure à 3 000 tonnes par an. Des usines artisanales, semblables a celles décrites par T. Sparre, ont été installées dans certains de ces ports.

Pendant l'année 1957, 25 % de la matière première utilisée par les usines de Castellón provenait de ces petits ports et 75 % du port de Castellón. Cette matière première se composait de 63 % de petits poissons frais, pour la plupart des chinchards pêchés en grande quantité pendant quelques jours, de 17 % de sardine entière, dépréciée du fait de son abondance, de 15 % de déchets des conserveries et de 5 % de poisson de basse qualité pêché au chalut.

On voit donc que 80 % de la matière première procède de fournitures éventuelles et que, pour cette raison, les usines sans perdre leur caractère artisanal doivent néanmoins pouvoir travailler des quantités importantes quand l'occasion se présente.

La matière première pour la fabrication de farines qu'un port de pêche peut fournir dépend de la totalité de la pêche, de la régularité des débarquements et de la qualité du poisson capturé. L'étude de ces caractéristiques est indispensable pous déterminer le type d'installation le plus efficace. Les ports dont la pêche est régulière sont mieux adaptés pour écouler sur le marché leur production habituelle. D'autre part, le poisson de haute qualité peut rarement être acheté pour la fabrication de farines.

Le type moyen d'usine que nous considérons propre à être installé dans un port à caractéristiques semblables à celui de Castellón, peut consister en un autoclave à vapeur de 2 à 3 m^3 de capacité, une presse hydraulique, un séchoir et un moulin.

Dans l'autoclave le poisson disposé dans des caisses de 15 cm. de profondeur est cuit à la vapeur pendant 15 à 25 minutes environ. On peut faire jusqu'à 10 cuissons par journée de huit heures.

Le poisson est ensuite mis sous la presse dans des cabas en alfa semblables à ceux utilisés en Espagne pour obtenir l'huile d'olive.

L'autoclave et la presse doivent être employés seulement pour le poisson qui a plus de 3 % de graisse.

Le séchage peut se faire dans des séchoirs à vapeur ou à gaz indirects. Si la fabrique est éloignée de quelque lieu habité, la masse pressée, triturée convenablement, peut être séchée au soleil. On peut combiner les deux types de séchage ce qui représente une économie de combustible et en même temps permet d'augmenter la capacité de production les jours où la matière première est très abondante.

Si le poisson est maigre on doit le sécher directement, sans cuisson préalable, pour éviter la perte des matières solubles dans les eaux de presse. Le rendement moyen en farine est de 20 à 23 % si la matière première a été cuite et pressée et de 27 à 30 % si on la sèche directement.

Les gaz venant du séchoir peuvent être lavés en les faisant passer dans une tour épuratrice contenant de l'eau pulvérisée, ou bien ils peuvent être brulés dans le foyer pour éliminer une grande partie des mauvaises odeurs. Cette précaution augmente très peu les frais d'installation.

Dans ces usines il n'est pas économique de traiter les eaux résiduelles pour récupérer les matières solubles.

On sépare l'huile en laissant reposer les eaux de presse dans des grands réservoirs de décantation.

Une telle fabrique peut traiter de 4 000 à 8 000 kg. de poisson gras par journée de huit heures et de plus grandes quantités si le poisson est maigre en combinant le séchage au séchoir avec le séchage au soleil. La plus petite quantité de matière première, nécessaire pour rendre rentable le fonctionnement de l'usine, est environ de 1 000 kg.

Le prix des machines installées, sans tenir compte du local, ne dépasse pas 7 000 dollars US.

La flotte de Castellón, utilisant le filet tournant, pêche pendant la nuit et débarque le poisson le lendemain matin. La matière première toujours très fraîche est normalement traitée dans la journée. C'est une raison importante pour que la farine obtenue soit de bonne qualité.

Le poisson maigre entier, séché directement sans cuisson préalable, fournit une farine avec moins de 11 % de graisse et 60 à 65 % de protéines. Le poisson gras entier, cuit et pressé, fournit une farine contenant 5 à 10 % de graisse et 55 à 65 % de proteines.

Les déchets de transformation sont d'abord déssalés dans l'eau courante. Les farines obtenues contiennent 5 à 10 % de graisse, 40 à 50 % de protéines et 2 à 5 % de sel.

Evidemment, dans ces petites usines, les frais de fabrication sont plus élevés que dans les grandes industries avec installations modernes de type continu et la concurrence ne sera pas possible dans les grands pays pêcheurs où la pêche dépasse normalement les besoins alimentaires de la population, ou bien dans les pays où une pêche spécialement organisée livre régulièrement aux usines de farine une matière première de qualité. Par contre, dans les pays méditerranéens, la consommation humaine absorbe la presque totalité de la pêche; ces pays ont une production de farine de poisson insuffisante et ne disposent pour cette industrie que des déchets de transformation, des poissons non comestibles ou d'un excédent occasionel de poissons comestibles.

L'Espagne, malgré son industrie des pêches importante, est déficitaire pour la production de farines de poisson. Les petites usines riveraines de la Méditerranée peuvent faire concurrence aux plus grandes usines établies dans les plus grands ports de l'Atlantique. Ces petites fabriques ont, croyons-nous, l'avantage de disposer d'une matière première bon mar-

ché et de première qualité et d'être situées à proximité des marchés de consommation; en outre, le climat méditerranéen permet d'effectuer une grande partie du séchage au soleil.

Plus difficile est la concurrence des petites usines et même des grandes avec les séchoirs établis dans la côte sud-est de l'Espagne. Dans ceux-ci le poisson entier presque toujours petit, est séché directement au soleil en profitant de la température élevée, du bas degré d'humidité et des brises très persistantes dans la région. Les frais de fabrication sont très bas puisqu'il suffit d'étendre le poisson, de le remuer de temps en temps et de le ramasser quand il est sec.

Pour obtenir une farine de bonne qualité par ce procédé, le poisson doit être frais et maigre; il doit être étendu sur un terrain propre ou mieux sur des plateaux de toile métallique. Le séchage doit être rapide pour éviter la putréfaction; pour cette raison on a besoin de conditions atmosphériques très favorables et on doit éviter l'entassement excessif. Le séchage doit être poursuivi jusqu'à l'obtention d'une humidité d'environ 10 %.

Malheureusement ces conditions ne sont pas toujours réunies et alors la farine obtenue est de basse qualitée et peu estimée sur le marché.

Afin d'obtenir toujours une farine de bonne qualité, nous conseillons autant que possible la transformation des séchoirs, dont l'ensemble de la production est élevé, en petites fabriques du type que nous avons décrit. Quelques ports du sud-est de l'Espagne, par la quantité et la qualité de leur pêche, remplissent les conditions voulues pour l'installation de ces petites fabriques. L'eau douce y fait souvent défaut mais on peut remédier en partie à cette situation en utilisant des cuiseurs et des séchoirs à gaz chauds.

Nous croyons qu'il serait possible d'installer ces petites fabriques dans plusieurs ports de la Méditerranée et que leur installation pourrait être rentable. Préalablement il faudrait faire une étude sur la quantité, la qualité et la régularité du poisson pêché afin de pouvoir choisir le type d'usine le plus approprié.

Bibliographie

Ananiadés, C. I. 1957. The possibilities of manufacturing fish meal in Greece. CGPM, Débats et Documents techniques, No. 4, 29-32.

Soudan, F. 1955. Conjonctures favorables au développement de la fabrication des farines de poisson. CGPM, Débats et Documents techniques, No. 3, pp. 233-237.

Sparre, T. 1953. Fabricación de harina de pescado en pequeña escala. Bol. Pesq. FAO, Vol. 6, Nos. 1 et 2.

Document de travail
Technical Paper
N° 62

SUR LE MILIEU ET LE NOMBRE DE VERTÈBRES DE LA SARDINE DE CASTELLÓN

ON THE HABITAT AND THE NUMBER OF VERTEBRAE OF THE CASTELLÓN SARDINE

par. M. G. Larrañeta
Institut de recherches sur les pêches, Grao-Castellón, Espagne

Résumé

L'auteur étudie le rapport entre le nombre des vertèbres des larves pêchées dans les eaux de Castellón, la taille, la température et les heures de soleil à la date de détermination des vertèbres.

Il ne trouve aucune corrélation significative suggérant que le développement du matériel étudié a eu lieu dans un milieu homogène. Pour relever un milieu homogène pendant la saison de frai il ne faut pas considérer seulement la température de l'eau mais aussi d'autres facteurs comme, par exemple, l'intensité lumineuse. Cependant l'auteur veut signaler qu'il faudrait mieux connaître quelques questions surtout l'âge et la croissance des larves de la sardine de la Méditerranée.

Abstract

The author states the relationship between the number of vertebrae of the larvae caught off Castellón, and their size, the temperature, the number of hours of sun and the date in which the vertebrae count was made.

No significant correlation has been found. The assumption that the studied material was developed in a homogeneous phaeno-typical environment is suggested. To explain this homogeneous environment during the spawning season, it is necessary to take into consideration not only the temperature, but any other factors, as, for example, the light. In order to try to resolve these problems we must have more knowledge on some questions, chiefly the age and growth of the Mediterranean sardine larvae.

* * *

De nombreuses publications mettent en évidence l'influence du milieu sur la détermination du nombre de vertèbres des poissons. Chez les clupéidés on a trouvé que le nombre de vertèbres et la taille variaient avec la température au moment de la naissance. D'une

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 445-452, 1959.

manière concrète, nous avons sur *Sardine pilchardus* le travail d'Andreu, Anadón, Arté et Toll (1952) qui démontre des résultats très significatifs quant au rôle de la température dans la phénogénèse vertébrale. De nombreuses études sur les populations des sardines de la côte méditerranéenne occidentale ont suggéré la même plasticité phéno-typique du caractère vertébral (Rodriguez-Roda, Larrañeta, Margalef et Andreu, 1951; Bardán et Navarro, 1952: Ruivo et Monteiro, 1954). Les auteurs sont d'accord pour reconnaître qu'une augmentation de la température pendant la période phéno-critique produit une diminution de la moyenne vertébrale. En ce qui concerne la luminosité, McHugh (1954) a trouvé aussi qu'en augmentant l'illumination on diminue la moyenne vertébrale des *Leuresthes termis* et Danneving (1952, cité par McHugh) a observé la même phénomène chez la morue.

Quoiqu'il en soit, aujourd'hui il n'est pas possible d'utiliser directement la moyenne vertébrale comme un caractère racial, expression d'un génotype; par contre si l'influence des facteurs du milieu est déterminée, d'après Rodriguez-Roda, Larrañeta, Margalef et Andreu, 1951, une race devrait se caractériser, par exemple, par la courbe du rapport entre la valeur de la moyenne vertébrale et la température.

Le dernier but de ce travail serait l'étude de la proposition de Rodriguez-Roda et des auteurs cités ci-dessus, supposant que la moyenne vertébrale est un caractère phénotypique.

Matériel et méthodes

Nous avons employé des larves de *Sardina pilchardus* (Walb.) pêchées à l'épuisette, alors qu'elles étaient concentrées sous la lumière des bateaux de Castellón utilisant le filet tournant. Ces larves ont été fixées au formol 5 %, colorées à l'alizarine et éclaircies à la potasse glycérinée. La même technique a été utilisée pour des larves de sardines de la baie de Banyuls, par Ruivo et Monteiro (1954). Je remercie M. Ruivo qui m'a aimablement donné des informations détaillées sur cette technique.

Les pêches de larves ont été effectuées dans le plateau continental de Castellón le long de la côte, environ sur le parallèle 40°. et entre les isobathes 30-70 m. Les premières larves (Tableau I) supérieures à 20 mm. apparaissent au mois de novembre mais c'est seulement en mars et avril que nous avons pu obtenir des échantillons assez nombreux pour être utilisés. Malheureusement il n'était pas possible d'obtenir des larves durant les mois de janvier et février parce que, pendant cette intéressante période, la pêche au filet tournant, à la lumière, n'est pas pratiquée dans cette région.

Le comptage des vertèbres a été effectué à l'aide d'un microscope binoculaire. Les tailles ont été mesurées du bout du museau jusqu'au milieu de la ligne joignant les extrémités de la caudale (taille totale bibobulaire). On a relevé aussi les tailles totales à la fourche et standard. Les trois tailles sont reportées dans le Tableau II.

Epoques de naissance

D'après Andreu et Rodriguez-Roda (1951), les ovaires mûrs ou en post-frai, ont été trouvés de janvier à mars, pendant la campagne 1949-1950 et de novembre à février pendant celle de 1950-1957. Depuis, nous avons constaté qu'il y a quelques exemplaires en état d'avant-frai dans la première quinzaine d'octobre; en outre, nous croyons que l'existence d'exemplaires en frai au mois de mars est très peu probable. Malgré cela il est possible

TABLEAU I — PÊCHE DE LARVES A L'ÉPUISETTE

Année	Mois	Jour	Nombre larves	Tailles (mm.)	
				min.	max.
1951	avril	16	4	36	38
1952	mars	26	127	25	43
»	»	28	166	27	40
1953	»	28	9	30	34
1955	»	28	10	30	35
»	»	29	5	30	36
»	»	31	41	25	40
»	avril	2	57	28	45
»	»	4	128	30	38
»	»	12	20	27	36
»	»	20	26	21	31
»	»	23	5	26	50
»	»	27	26	50	65
»	»	29	7	30	41
»	»	30	11	30	50
»	nov.	20	6	22	24
»	déc.	13	17	23	27
»	»	14	9	24	25
1956	mars	14	16	39	50
»	»	15	90	35	44
»	»	17	4	44	50
»	»	21	1	37	37
»	avril	10	8	38	59
»	»	19	8	41	48
»	mai	1	2	40	43
»	»	10	17	43	52
»	déc.	5	2	25	26
1957	mars	27	4	38	55
»	»	29	16	24	32
»	avril	3	3	26	28
»	mai	18	1	33	33
1958	mars	19	41	31	50
»	»	20	33	30	49
»	avril	11	23	26	37

que les pêches commerciales nous donnent un cadre incomplet par suite de l'existence d'individus mûrs moins vulnérables à l'égard des engins.

Des œufs ont été trouvés dans cette région en décembre, janvier et février durant la saison 1950-51 (d'après Andreu et Rodriguez-Roda, 1951). Quant à nous il ne nous a pas été possible d'en pêcher.

Néanmoins, nous disposons d'intéressantes données au sujet des pêches de larves. Depuis 1955 jusqu'à 1958 les premières larves mesurant plus de 20 mm., qui sont apparues le plus tôt, ont été celles capturées le 20 novembre 1955; les plus tardives, non encore métamorphosées (tout au plus de 39 mm.), ont été pêchées le 18 mai 1957 (Tableau I).

Il semble donc que la saison de frai s'étendrait pratiquement du milieu d'octobre à fin février ou début de mars.

TABLEAU II — RAPPORT ENTRE LES TAILLES TOTALES ET LA STANDARD (mm.)

Totale bilobulaire	Totale fourche	Standard	Totale bilobulaire	Totale fourche	Standard
25	23,8	22,7	35	33,0	30,7
26	24,8	23,6	36	33,9	31,5
27	25,7	24,3	37	34,8	32,3
28	26,6	25,1	38	35,8	33,1
29	27,5	25,9	39	36,7	33,9
30	28,4	26,7	40	37.6	34,7
31	29,4	27,5	41	38,5	35,5
32	30,3	28,3	42	39,4	36,2
33	31,2	29,1	43	40,3	37,0
34	32,1	29,9			

Les températures moyennes mensuelles, compte tenu des données des températures des eaux superficielles de notre pêcherie (1951-1957), [d'après Herrera (1958)], sont les suivantes:

sept.	*oct.*	*nov.*	*déc.*	*janv.*	*fév.*	*mars*	*avril*
24°2	21°7	18°6	16°1	13°9	13°	13°8	15°3

Tout cela montre que la plus grande partie de la population détermine son nombre de vertèbres à une température progressivement descendante. Ainsi les exemplaires d'une génération nés dans la première partie de la saison de frai, devraient avoir une moyenne vertébrale plus petite que ceux nés à la fin de la période, ce qui est en contradiction avec les postulats annoncés pour d'autres aires de frayère.

Ayant admis que les différences entre les dates de naissance se traduisent par des différences de taille (en étudiant la sardine durant la première année de vie), les individus les plus grands auraient un moins grand nombre de vertèbres que les plus petits.

L'illumination atteint son minimum dans la seconde moitié du mois de décembre, presqu'au milieu de la saison de frai.

Résultats et discussions

Dans le Tableau III on donne les moyennes vertébrales pour chaque échantillon. En soumettant ce matériel à un test d'homogéneité par la méthode de l'analyse de la variance (Tableau IV), il apparaît que l'ensemble des échantillons constitue une population homogène. Cet ensemble forme une distribution totale de fréquences normale ($P > 0,50$), avec les paramètres suivants:

moyenne	51,565	nombre de données	743
variance	0,357	rang	49-53

Le Tableau III montre aussi les coefficients de corrélation entre la taille et le nombre de vertèbres. Les quatre premiers coefficients sont négatifs et les deux derniers positifs, mais aucun d'eux n'arrive à être statistiquement significatif. Seul celui du 30-31 mars s'approche de la limite de la signification (0,05).

TABLEAU III — CORRÉLATIONS ENTRE LA TAILLE ET LE NOMBRE DE VERTÈBRES

ECHANTILLON	Nombre larves	Tailles (mm.)		r	P	$\bar{x}$	S^2
		min.	max.				
1956 mars 15	88	34	43	— 0,16	0,1-0,2	51,62	0,306
1952 mars 26	127	25	43	— 0,02	0,8-0,9	51,62	0,396
1952 mars 28	166	27	40	— 0,10	0,2	51,53	0,360
1955 mars 31	40	25	41	— 0,27	0,05-0,1	51,55	0,305
1955 avril 2	50	28	45	0,02	0,8-0,9	51,52	0,377
1955 avril 4	120	29	38	0,02	0,8-0,9	51,62	0,314

(r coefficient de corrélation; $\bar{x}$ moyenne vertébrale; S^2 variance; P probabilité de hasard).

TABLEAU IV — ANALYSE DE LA VARIANCE DU NOMBRE DE VERTÈBRES

ORIGINE VARIATION	Degrés libertés	Somme des carrés	Carré moyen	F	Z
Moyennes des échantillons	5	338.826	67.765	0,267	— 0,660
Individus	737	186.803.546	253.465		
TOTAL	*742*	*187.142.372*			

Si nous basons notre travail sur l'hypothèse selon laquelle les facteurs du milieu ont une action sur la détermination du nombre des vertèbres de la sardine, on peut déduire que le matériel étudié s'est développé dans des conditions homogènes. En ce qui concerne la température, nous trouvons une époque relativement homogène du 15 janvier au 15 mars (rang de variation des températures moyennes mensuelles: 13º-13º 9), au moment du minimum annuel; il en est de même au sujet de la lumière du 15 novembre au 30 janvier (9 h. 17-10 h.) ou, plus précisément du 1er décembre au 10 janvier (9 h.17-9 h.30). L'étude du rapport de ces périodes avec l'époque de naissance des larves étudiées est un problème de la connaissance du développement et de la croissance.

L'âge et la croissance de *Sardina pilchardus* n'ont guère été étudiés. Fage (1920) a donné une courbe de croissance de la sardine méditerranéenne pour sa première année; selon lui les larves mesurant 25 mm. auraient environ 3 mois, ce qui situe tous les échantillons comme étant nés avant le 10 janvier, et les larves de 43 mm. capturées le 26 mars comme étant nées à la fin du mois d'octobre ou après. C'est-à-dire que la saison de naissance serait les mois de novembre et décembre, durant lesquels la température descend de façon continue tandis que la luminosité est relativement homogène. Il faut considérer que le nombre de vertèbres se détermine après l'éclosion.

Cependant, nous ne connaissons aucun travail qui donne des renseignements sur le moment auquel a lieu ce phénomène pour la sardine. Néanmoins nous savons (Blaxter, 1957) que, chez le hareng, le nombre apparent total de moyotomes augmente entre la vivification de l'oeuf et la résorption du vitellus et aussi qu'il y a une corrélation entre le nombre de vertèbres et de moytomes, pendant ces premières phases du développement. D'après Oliver (1956), la résorption du vitellus a lieu dans la sardine cinq jours après la fécondation. Dans ce cas, la période phéno-critique aurait lieu depuis les premiers jours de novembre jusqu'au commencement du mois de janvier, période durant laquelle la température descend continuellement tandis que l'illumination décroit pendant novembre pour demeurer à son minimum jusqu'aux premiers jours de janvier.

Cependant, si nous considérons la saison de frai de la population de sardines de Castellón et les pêches de larves (Tableau I), nous trouvons que la courbe de Fage n'explique pas d'une façon satisfaisante la présence de larves de 25 mm. au 20 novembre. D'ailleurs la courbe montre qu'aux premiers stades les individus nés au mois de novembre croissent plus lentement que ceux nés au mois de mars quand la température est plus basse, problème sur lequel nous ne sommes pas d'accord. Les données d'Oliver (1956) pour le développement des oeufs et larves de sardines dans la baie de Palma de Majorque semblent avoir une meilleure concordance avec notre matériel. Cet auteur attribue un rythme de croissance plus rapide que celui décrit par Fage. Selon Oliver, les larves étudiées seraient nées entre le 10 novembre et le 15 février et, après les cinq jours supposés entre la fécondation et le moment phéno-critique, le nombre des vertèbres serait déterminé entre le 15 novembre et le 20 février, période durant laquelle la température descend d'abord puis se stabilise près du minimum annuel. Les heures de soleil sont 9h 59 le 15 novembre, 9h. 17 le 21 décembre (minimum) et 10h. 52 le 20 février, avec une évolution à peu près inverse de celle de la température.

Nous avons aussi calculé les coefficients de corrélation entre le nombre de vertèbres, la température et les heures de soleil au moment de la détermination des vertèbres. Les résultats obtenus sont exposés dans le Tableau V. Les corrélations ont été calculées non seu-

TABLEAU V — CORRÉLATIONS ENTRE LE NOMBRE DE VERTÈBRES ET...

	Nombre données	r	P
(*selon la courbe de Fage*)			
la température 5 jours après la fécondation	588	0,050	0,2-0,3
» » 10 » » »	588	0,046	0,2-0,3
» lumière 5 » » »	588	0,037	0,3-0,4
» » 10 » » »	588	0,047	0,2-0,3
(*selon la courbe d'Oliver*)			
la température 5 jours après la fécondation	596	0,016	0,6-0,7
» » 10 » » »	596	0,012	0,8-0,9
» lumière 5 » » »	596	0,032	0,4-0,5
» » 10 » » »	596	0,021	0,6-0,7

lement pour la température et les heures de lumière du soleil cinq jours après la fécondation mais aussi dix jours après. Il n'y a aucun coefficient significatif ($P \leq 0.05$).

L'influence du milieu dans la détermination du nombre de vertèbres étant admise, les nombreuses expériences faites en aquarium avec diverses espèces de poisson et l'évidence indirecte résultant des études faites sur les clupéidés, nous conduisent à supposer que les larves que nous avons étudiées se sont développées dans un milieu relativement homogène.

Selon la courbe de croissance de Fage il ne serait pas possible que la cause en soit la température mais plutôt, par exemple, la lumière. Selon le schema d'Oliver, plus réél à notre avis, l'homogénéité ne serait pas due à la température sauf pour les larves nées plus tardivement mais, par contre, le facteur lumineux avec une évolution inverse de celle de la température, pourrait avoir produit une compensation. Rappelons qu'en augmentant l'intensité lumineuse (McHugh, 1954) et la température dans les deux cas, le nombre moyen de vertèbres tend à diminuer.

D'après Herrera et Margalef (1957), les variations de la salinité des eaux superficielles sont très réduites (rang en 1956 pendant la saison de frai 0,68 S $^{o}/_{oo}$). Le maximum de la salinité a été relevé en 1957 au moment du minimum de la température et en 1956 un peu plus tard.

On a tenté de mettre en relation le caractère vertébral avec le milieu. Mais les résultats sont ambigus et soulèvent d'autres problèmes tels que, par exemple, la complexité réelle de la phénogénèse, la connaissance plus exacte du développement des larves et la signification chronologique des différences des tailles.

En ce qui touche la complexité réelle de la phénogénèse il faut considérer que, chez les clupéidés et en général chez les poissons, les relations entre le milieu et le nombre de vertèbres ont été étudiées sur des populations ayant des époques de frai pendant lesquelles la température *monte* continuellement à la différence de ce qu'il arrive dans notre population. Etant donné qu'il y a été relevé (Wheatland, 1956) que le diamètre des oeufs des espèces à une saison de frai prolongée se réduit au cours de la saison, il pourrait interférer l'effet de la descente de la température.

Bibliographie

Andreu, B., Anadon, E., Arte, P., et Toll, R. 1952. Sobre el significado de las variaciones de la media vertebral de la sardina de Vigo (*Sardina pilchardus* Walb.) estudiadas en grupos de tallas de la clase cero. *P. Inst. Biol. Apl.*, X, 109-131.

Andreu, B. et Rodriguez-Roda, J. 1951. Estudio comparativo del ciclo sexual, engrasamiento y repleción estomacal de la sardina, alacha y anchoa del mar Catalán, acompañado de relación de pescas de huevos planctónicos de estas especies. *Ibidem*, IX, 193-232.

Bardan, E. et Navarro, F. P. 1952. Estudios sobre la sardina de Málaga en 1951 y consideraciones sobre la variabilidad de su fórmula vertebral. *Bol. Inst. Esp. Ocean.*, 57, 3-23.

Blaxter, J. H. S. 1957. Herring rearing - III. The effect of temperature and other factors on myotome counts. *Mar. Res. Scot.*, No. 1, 3-16.

Fage, L. 1920. Engraulidae, Clupeidae. *Rep. Dan. Ocean. Exp.* 1908-10 *Medit. Adj. Seas*, Vol. II, A. 9, 5-140.

Herrera, J. et Margalef, R. 1957. Hidrografía y fitoplancton de las costas de Castellón, de julio de 1956 a junio de 1957. *Ibidem*, X, 17-44.

Herrera, J. 1958. Datos climáticos del puerto de Castellón y térmicos de las aguas costeras superficiales en relación con la pesca, en 1957. *Inv. Pesq.* (sous presse).

McHugh, J. L. 1954. The influence of light on the number of vertebrae in the grunion, *Leuresthes termis*. *Copeia*, No. 1, 23-25.

Oliver, M. 1956. Biología de la sardina de Baleares. Puesta, alevinaje y desarrollo en su primer año de vida. *Bol. Inst. Esp. Ocean.*, No., 80, 3-21.

Rodriguez-Roda, J., Larraneta, M. G., Margaleff, R. et Andreu, B. 1951. Datos para una crítica del significado de la media vertebral de las poblaciones de la sardina (*Sardina pilchardus* Walb.). *P. Ins. Biol. Apl.*, IX, 185-192.

Ruivo, M. et Monteiro, R. 1954. Influence du facteur température sur le déterminisme de la composition vertébrale chez *Sardina pilchardus* (Walb.) des eaux de Banyuls. *Compt. Ren. Séan. Ac. Sc.*, t. 239, 1875-1877.

Wheatland, S. B. 1956. Oceanography of Long Island Sound, 1952-1954, VII. Pelagic fish eggs and larvae. *Bull. Bingham Ocean. Coll.*, XV, 234-314.

Document de travail
Working document
N° 63

CONTRIBUTION A LA CONNAISSANCE DES STOCKS DE SARDINES DE LA MÉDITERRANÉE ESPAGNOLE

CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF THE MEDITERRANEAN SARDINE STOCKS

par P. Suau
Institut de recherches sur les pêches, Grao-Castellón, Espagne

Résumé

Etude des stocks exploités par les différentes flottes des côtes méditerranéennes espagnoles, compte tenu des différences entre les moyennes vertébrales, la croissance, les zones de plus ou moins grande capture, la distribution par taille et les zones de ponte ou d'alevinage.

On conclut qu'il existe 4 stocks qui se répartissent ainsi: *a*) de la frontière française jusqu'à Sagunto (y compris les îles Columbretes); *b*) du cap de la Nao jusqu'à Carthagène (y compris Ibiza et Formentera); *c*) de Carthagène aux environs du détroit de Gibraltar et *d*) autour de l'île de Majorque.

Abstract

The stock unity composition of the sardine population exploited by Spanish fishermen in the Mediterranean is studied. Vertebral means, growth differences, productivity areas, length distribution and spawning or nursery areas are employed as criteria.

At present it would be desirable to consider this population as being divided into the following four stocks: *a*) from the French frontier to Sagunto, including the Columbretes Islands; *b*) from the Cape of Nao to Cartagena, including the Islands of Ibiza and Formentera; *c*) from Cartagena to the vicinity of the Straits of Gibraltar, and *d*) the surroundings of the Island of Majorca.

* * *

L'étude de toute espèce de poisson implique la connaissance de la distribution des différentes unités du stock afin que cette étude se réfère à chacune de ces unités.

Bien que les données que nous possédons actuellement ne nous permettent pas d'approfondir ce sujet, nous croyons intéressant de donner sous une forme très schématique une idée de la localisation des stocks de sardine pêchés sur tout le littoral méditerranéen espagnol.

La situation de nos laboratoires nous permet d'avoir une connaissance assez complète

Note: L'auteur exprime sa reconnaissance à MM. Bas, Larrañeta, Lopez et Oliver qui, par leur collaboration, ont rendu possible la réalisation de cette étude.

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 453-458, 1959.

de la sardine pêchée entre la frontière française et le cap de Palos. Par contre, nous ne disposons que d'informations limitées pour toute la zone qui s'étend du sud de ce cap jusqu'au détroit de Gibraltar.

Pour différencier un stock d'un autre, nous avons employé les critères suivants: moyennes vertébrales, croissance, zones de plus ou moins grande capture, distribution des tailles et zones de ponte ou d'alevinage.

Clark et Marr (1955) utilisent des méthodes semblables pour la sardine du Pacifique, mais ces auteurs essaient d'individualiser les populations mélangées qui forment une seule population hétérogène tandis que nous avons tenté de délimiter plusieurs stocks qui vivent séparés.

De nombreux auteurs ont étudié cette espèce dans toute la zone considérée. On trouvera en annexe une bibliographie qui contient tous les travaux que nous avons consultés pour notre étude.

Le tableau ci-après donne les moyennes vertébrales que nous avons relevées chez la sardine débarquée dans les différentes localités et pêchée dans des zones voisines de ces ports:

Blanes	*Vinaroz*	*Castellón*	*Columbretes*	*Altea*	*Torrevieja*
51'52	51'54	51'57	51'56	51'47	51'48

On distingue clairement deux groupes: d'une part Blanes, Vinaroz, Castellón et Columbretes et, d'autre part, Altea et Torrevieja. De plus Larrañeta, M. G. (1958) trouve une moyenne vertébrale (basée sur des comptages réalisés sur des larves pêchées aux environs de Castellón) d'une valeur de 51'565. Selon lui également toutes les larves étudiées. bien qu'elles soient de différentes années, forment une population homogène.

A Málaga, Bardan et Navarro (1951) relèvent des fluctuations dans les moyennes vertébrales annuelles de quelques générations qui vont de 51'11 jusqu'à 51'44 et sont toujours inférieures à celles d'Altea et Torrevieja.

On constate quelque parallélisme en observant les valeurs qui nous donnent la croissance dans les différents endroits indiqués dans le tableau ci-après, bien que dans ce cas on confonde les valeurs correspondant à la sardine de Málaga et de Formentera avec celles correspondant au groupe Altea, Alicante et Torrevieja.

Dans certaines zones la pêche de la sardine est presque nulle, par exemple entre Sagunto et le cap de la Nao, tandis que les captures sont très importantes au nord et au sud de cette zone. Cette discontinuité entre deux pêcheries semble marquer la limite entre deux stocks. D'autre part, bien que le phénomène soit moins net, on peut interpréter de la même manière une diminution des captures constrastant avec une plus grande abondance dans les zones voisines (par exemple près de Carthagène).

La distribution des tailles n'est pas caractérisée par une gradation nette; cependant, dans tous les cas on peut trouver une plus ou moins grande abondance de valeurs élevées ou de valeurs basses. La moyenne de la taille serait donc plus haute dans certains endroits.

Nous avons le cas le plus net dans la pêcherie de Castellón groupant les flottes de Vinaroz et Castellón. Quand ces flottes pêchent à proximité de leurs bases respectives, celle de Vinaroz pêche de petites sardines (entre 9 et 14 cm.) tandis que celle de Castellón débarque des sardines de taille presque toujours supérieure. De plus, dans les premières abondent les classes 0 et 1 et dans les secondes les classes 1 et II dominent. Dans les îles Co-

	L_1	L_2	L_3	L_4	L_5	L_6
Castellón (Larrañeta-Lopez)	107	129	146	163	172	175
Torrevieja (R.-Roda-Larrañeta)	141	166	188	194	200	
Altea (R.-Roda-Larrañeta)	138	159	173			
Alicante (R.-Roda-Larrañeta)	140	160				
Formentera (Andreu-R.-Roda-Larrañeta)	138	156	184	193	200	
Málaga (Bardán-Navarro)	135	165				
Palma (Masuti-Valls-Navarro)	145	175				

lumbretes, où pêchent les deux flottes précitées, on capture principalement des sardines de 2 et 3 années; il semble d'ailleurs qu'au nord du delta de l'Ebre on trouve une distribution similaire mais inverse: la sardine est plus grande en allant vers le nord. On peut donc déduire que les sardines pêchées au nord comme au sud de l'Ebre ont une origine commune.

A l'intérieur de la baie de Palma de Majorque on a localisé (Oliver, 1957) une autre aire de sardines jeunes qui deviennent plus grandes suivant une distribution radiale à mesure qu'elles s'éloignent de cette zone.

Au sud d'Alicante, près de Guardamar, on rencontre en assez grande quantité des petites sardines presque toujours d'une taille inférieure à celles qu'on pêche à Alicante et Torrevieja (localités voisines).

Dans la côte sud-méditerranéenne, la délimitation d'une aire de sardines jeunes est plus difficile parce que les zones à sardines petites sont assez fréquentes mais presque toutes sont de faible importance. Cependant, près de Motril, se détache une aire où par leur abondance les petites larves font l'objet d'une exploitation industrielle. Les tailles les plus grandes s'observent sur la sardine pêchée près d'Estepona à proximité du détroit de Gibraltar.

Planas et Roig (1949) indiquent une aire de ponte en face de l'embouchure de l'Ebre qui coïncide avec l'origine que nous avons mentionnée au sujet de la sardine pêchée à Castellón et vers le nord du delta de l'Ebre. Oliver (1957), à Majorque, place l'aire principale de ponte dans la baie de Palma.

Margalef (1957) montre l'influence des vents favorables à l'« up-welling » dans la localisation des aires de frayères ainsi que dans la ségrégation des populations de poissons. Le frai de la sardine se faisant principalement de décembre à février, le développement larvaire sera favorisé dans ces zones où les vents favorables soufflent pendant l'hiver.

Si nous regardons les données qu'on posséde sur les vents côtiers, nous voyons que de la frontière française jusqu'au cap de la Nao, seuls les vents enregistrés par l'observatoire de Tortosa pendant les mois de ponte semblent réellement favorables.

Plus au sud nous trouvons des vents favorables en arrivant à Alicante, et surtout ceux enregistrés à San Javier pour la zone sud, ce qui nous permet de déduire que dans cette région il peut exister une autre aire de ponte. La zone suivante où les mêmes conditions réapparaissent, en ce qui concerne les vents, se trouve à proximité de Málaga.

L'ensemble de ces considérations nous donne une première idée sur les différents stocks qui composent les pêcheries de sardine exploitées, mais il sera nécessaire d'augmenter notre connaissance de ce problème.

En premier lieu nous avons vu qu'une zone désertique, c'est-à-dire avec des pêches faibles ou presque nulles, se situe entre Sagunto et le cap de Palos sans que, plus au nord, on puisse noter aucune solution de continuité.

Ceci semble indiquer que nous nous trouvons à la limite sud du stock pêché par toutes les flottilles depuis Castellón jusqu'en France, bien qu'il soit très possible que dans la région proche de la France il se trouve des sardines provenant d'un stock des côtes françaises. D'ailleurs, dans ce prétendu stock nous trouvons une zone principale de frayère placée à proximité de l'embouchure de l'Ebre, seule zone dans toute la région qui est favorisée par les vents d'up-welling. Le fait qu'il existe un seul centre important de frai vient confirmer la supposition que toutes ces sardines ont pratiquement une origine commune ce qui, d'autre part, est confirmée par la gradation des tailles à partir de ce point. Finalement la similitude dans les valeurs des moyennes vertébrales de la sardine de Castellón, Vinaroz, Columbretes et Blanes n'infirme pas en tout cas l'appartenance à un même stock de la sardine pêchée dans cette zone.

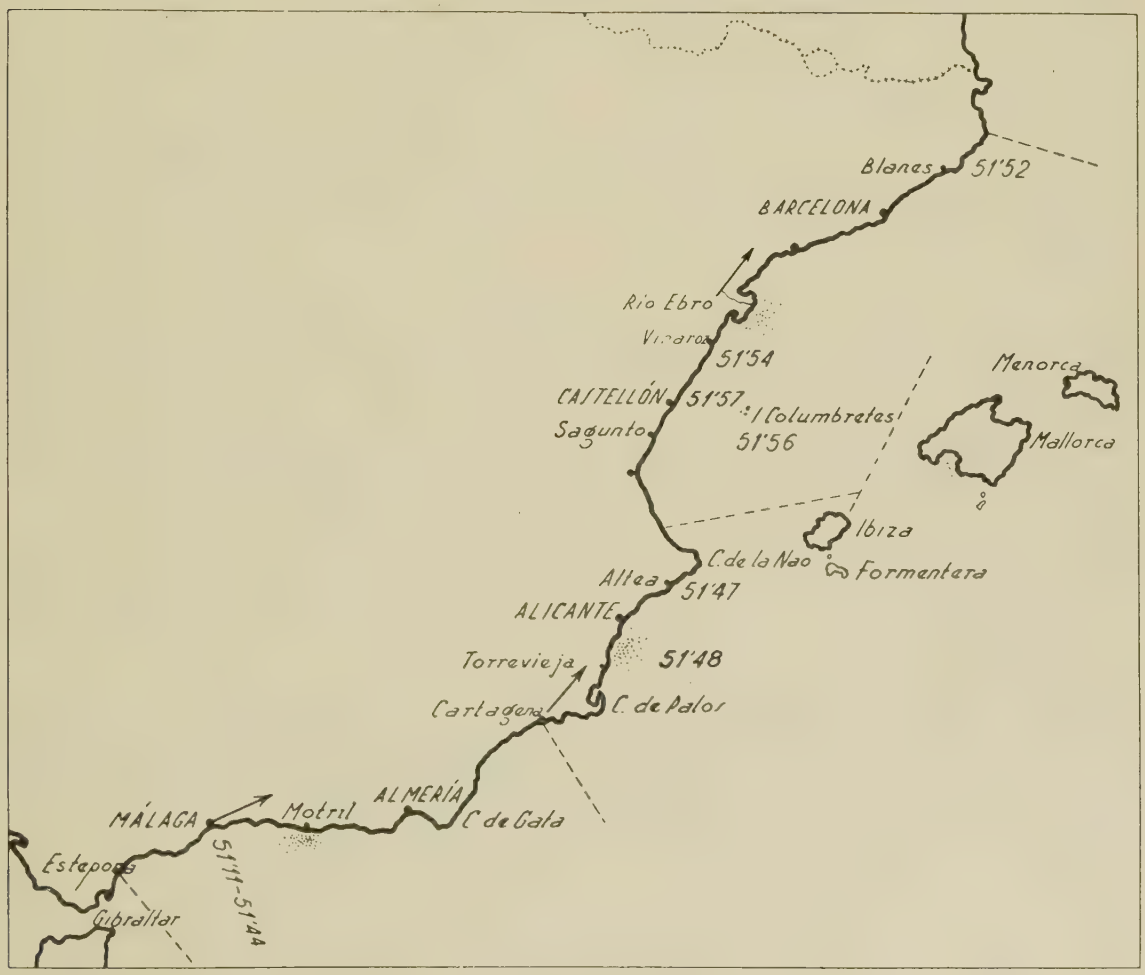
Le stock suivant semble être délimité au nord par la zone désertique qui arrive jusqu'au cap de la Nao et au sud approximativement par Carthagène où, nous l'avons déjà indiqué, la sardine est très rare. Entre ces limites, d'ailleurs, toutes les conditions sont réunies pour supposer qu'il s'agit d'un stock: les moyennes vertébrales sont semblables, il existe une aire favorable à l'upwelling et une zone de sardines petites bordée au nord et au sud par d'autres zones où les sardines sont plus grandes; enfin, le taux de croissance est le même pour les exemplaires débarqués dans les différents ports. Signalons néanmoins qu'à Formentera et à Malaga les moyennes de croissance sont très semblables à celles de ces ports. Au sujet de Formentera, Rodriguez-Roda et Larrañeta (1955 *a* et *b*) ont déjà exprimé l'opinion que la sardine de Formentera, Torrevieja et Altea forment un même groupe. A présent, bien que les données que nous possédons soient extrêmement limitées, nous partageons l'opinion de ces auteurs en considérant que les informations relatives à Formentera sont applicables à la sardine d'Iviça car les débarquements des deux îles se confondent, en raison de leur proximité. Le cas de Malaga est différent car il s'agit d'un autre stock séparé de celui-ci par la bande peu peuplée des côtes de Carthagène.

La sardine pêchée à Majorque est un peu différente de celle de Formentera et Ibiza. Il y a, de plus, une frayère bien marquée et l'accroissement trouvé par Masuti, Valls et Navarro (1950) est différent des autres. La distribution des tailles indique clairement que la sardine provient de la frayère située dans la baie. (Oliver, 1957).

Il nous reste à traiter de la sardine qu'on pêche entre Carthagène et le détroit de Gibraltar. Nous avons déjà indiqué que cette région est celle où nous possédons le moins de données;

nous avons remarqué aussi qu'elle présente une série de noyaux de petites sardines. Cependant, il semble y avoir une aire d'élevage importante à proximité de Motril et dans les voisinages de Malaga soufflent des vents favorables pour l'upwelling; nous croyons donc que toute la sardine pêchée dans le sud de l'Espagne en Méditerranée fait partie d'un seul stock; en ce qui concerne la partie la plus proche du détroit où il est probable que l'on trouve le début d'un autre stock, celui-ci s'étendrait vers les côtes atlantiques.

En résumé nous proposons, comme première approximation, que jusqu'à ce qu'on dispose de méthodes et de donnés plus détaillées, on répartisse la sardine qui peuple les côtes méditerranéennes espagnoles en 4 populations principales: *a*) de la frontière française jusqu'à Sagunto (y compris les îles Columbretes), avec son centre de dispersion près du delta de l'Ebre; *b*) du cap de la Nao jusqu'à Carthagène (y compris Ibiza et Formentera), avec le centre de frai à proximité de Guardamar; *c*) de Carthagène aux environs du détroit de Gibraltar, avec une aire principale de ponte sur les côtes proches de Motril et *d*) de l'ile de Majorque (provenant de l'intérieur de la baie de Palma).



Bibliographie

Andreu, B., Rodriguez-Roda, J. et Larrañeta, M. G. 1950. Contribución al estudio de la sardina (*Sardina pilchardus* Walb.) de las costas españolas de Levante (noviembre 1949-mayo 1950). *P. Inst. Biol. Apl.*, VI, 53-58.

Andreu, B., Rodriguez-Roda, J. 1952. Note préliminaire sur la moyenne vertébrale de la sardine du Levant espagnol. Supl. No. 2 à *Vie et Milieu*, 253-270.

Bardan, E. et Navarro F. de P. 1952. Estudios sobre la sardina de Málaga en 1951 y consideraciones sobre la variabilidad de su fórmula vertebral. *Bol. Inst. Esp. Ocean.*, 57.

Bas, C. et Morales E. 1951. Nota sobre la talla y la evolución sexual de las sardinas de la Costa Brava (Septiembre de 1949 a septiembre de 1950). *P. Inst. Biol. Apli.*, VIII, 161-181.

Clark, F. N. et Marr, C. 1955. Population dynamics of the Pacific sardine. *Progr. Rep. Cal. Coop. Ocean. Fish. Invest.*, 1 juillet 1953-31 mars 1955.

De Buen, F. 1929. Etude des sardines des côtes d'Espagne, *Rapp. et Proc. Verb. des réunions*, LIV, CIEM, 42-45.

Larrañeta, M. G. et Lopez, J. 1957a. El crecimiento de la sardina (*Sardina pilchardus* Walb.) de las costas de Alicante. *Inv. Pesq.*, VI, 53-82.

Larrañeta, M. G. et Lopez J., 1957b. La croissance de la sardine (*Sardina pilchardus* Walb.) de la côte de Castellón. *Deb. et Doc. tech.* CGPM, No. 4.

Larrañeta, M. G., Lopez, J. et Suau, P. 1957. Composición de los desembarcos en la pesquería de sardina de Castellón. *Inv. Pesq.* IX, 3-25.

Larrañeta, M. G. 1958. Sur le milieu et le nombre de vertèbres chez la sardine de Castellón (E. Espagne). *Deb. et Doc. techn. CGPM*, No. 5.

Margalef, R. 1957. Variación local e interanual en la secuencia de las poblaciones de fitoplanctón de red en las aguas superficiales de la costa mediterránea española. *Inv. Pesq.*, IX, 65-95.

Oliver, M., Val s, T. et Navarro, F. 1950. Nuevas observaciones sobre la sardina y la alacha de Baleares. *Bol. Inst. Esp. Ocean.*, No. 35.

Navarro, F. de P. 1926. Estudios sobre los clupeidos de baleares. Estados jóvenes de la sardina (*Clupea pilchardus* Walb.). *Not. et Res. Inst. Esp. Ocean.*, Ser. II, No. 9.

Oliver, M. 1955. La ponte de la sardine (*Sardina pilchardus* Walb.) dans le Détroit de Gibraltar, la mer d'Alboran, les eaux du Levant espagnol et les îles Baléares. *CGPM Déb. et Doc. techn.*, No. 3, FAO, 103-123.

Oliver, M. 1957. Biologie de la sardine des Baléares. *CGPM Déb. et Doc. techn.*, No. 4, FAO, 51-61.

Planas, A. et Roig, J. 1949. Nota sobre la localización de un área de puesta de *Sardina pilchardus* .Walb. en el Mediterráneo occidental (Sectores de Cambrils, Vinaroz y Castellón de la Plana). *Pub. Inst. Biol. Apl.*, VI, 53-58.

Planas, A. et Vives, F. 1952. Contribución al estudio de la sardina (*Sardina pilchardus* Walb.) del Levante español (sectores de Vinaroz e Is. Columbretes). *Pub. Inst. Biol. Apl.* X, 5-52.

Rodriguez-Roda, J. et Larrañeta, M. G. 1954. Consideraciones sobre el control de la pesquería de sardina (*Sardina pilchardus* Walb.) de la costa de Castellón. *Pub. Inst. Biol. Apl.*, XVI, 5-30.

Rodriguez-Roda, J. et Larrañeta, M. G. 1955 El crecimiento de la sardina (*Sardina pilchardus* Walb.) de las costas de Alicante. *Inv. Pesq.* II, 9-20.

Rodriguez-Roda, J. et Larrañeta, M. G., 1955. La croissance de la sardine (*Sardina pilchardus* Walb) des côtes d'Alicante comparée à celle de Castellón. *CGPM Déb. et Doc. techn.*, No. 3, FAO, 61-66.

Document technique
Technical Paper
N° 64

FISH PACKING BOXES FOR SEA TRANSPORTATION

CAISSES POUR LE TRANSPORT DU POISSON PAR MER

by Selim R. Suntur
Member ASRE, Assoc. Member I.I.F., Istanbul, Turkey

Abstract

The structure and shape of packing boxes for the transportation of fish on refrigerated ships in a fresh, iced or frozen state, are determined by:

1. Suitability to the cooling process and the various conditions essential to preserving the quality of the fish.
2. Suitability for stowage and handling in accordance with the requirements of the air distribution design system of the refrigerated room.
3. Means used to keep the manufacturing, handling and refrigerating costs as low as possible.

Résumé

La construction et la forme des caisses pour le transport du poisson frais, glacé ou congelé par navires réfrigérés doit répondre aux caractéristiques suivantes·

1. Permettre le refroidissement et autres éléments essentiels nécessaires à la conservation de la qualité du poisson.
2. Permettre le stockage et la manipulation en tenant compte de la circulation de l'air dans la chambre froide.
3. Permettre la fabrication, la manutention et la réfrigération à des prix aussi bas que possible.

* * *

The term " fish packing boxes " used in this paper should not be taken to cover also " containers ", owing to their different properties.

The structure and shape of the boxes used for the transportation of fish on refrigerated vessels in a fresh, iced or frozen state, are determined by:

I. The cooling system used, and the various conditions essential to preserving the quality of the fish;

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 459-463, 1959.

II. suitability for stowage and handling in accordance with the requirements of the air distribution design system of the refrigerated room;

III. means used to keep the cost of manufacture and costs of handling and refrigeration as low as possible.

I. To preserve the quality of the fish, the boxes should be constructed so as to:

A. *Fresh fish*

a) maintain an efficient cooling system,

b) provide protection against damage to the fish body.

B. *Frozen fish*

a) see *a*) and *b*) above,

b) provide protection against oxygen and drying out,

c) provide preservation at the storage temperature,

d) enable easy application of antioxidants,

e) permit an air velocity of 2 to 3 m/sec. in order to prevent changes in skin colour, experienced in the refrigerated rooms of ships usually operated by the air blast system.

The following factors should also be taken into account with regard to the preservation of quality:

1. Since the freezing period of the panned fish in wooden boxes was found to be 50% longer than that of panned fish in an ordinary pan, the boxes should be constructed in the form of cages as shown in Fig. 1, so as to reduce this period.

2. The packing boxes should be constructed so as to control the icing rates, varying from 20 to 50% between the summer and winter months, as well as for different types of fish. Suitable sizes are:

a) for red mullet, sea-perch (loufer), sea-bass and similar kinds of fish up to 20 cm. in length, which do not require contact with air and ice, small boxes which can accommodate approximately 12 kg. of ice and 12 kg. of fish:

	Length	*Width*	
Bottom	60 cm.	40.5 cm.	Height: 31 cm.
Top	50 cm.	30 cm.	

b) for medium size fish like tunny, sea-bass and similar fish from 20 to 30 cm. in length which require transportation in a slightly sloping perpendicular position, boxes which can accommodate approximately 15 kg. of ice and 35 kg. of fish:

	Length	*Width*	
Bottom	70 cm.	50 cm.	Height: 40.5 cm.
Top	60 cm.	40 cm.	

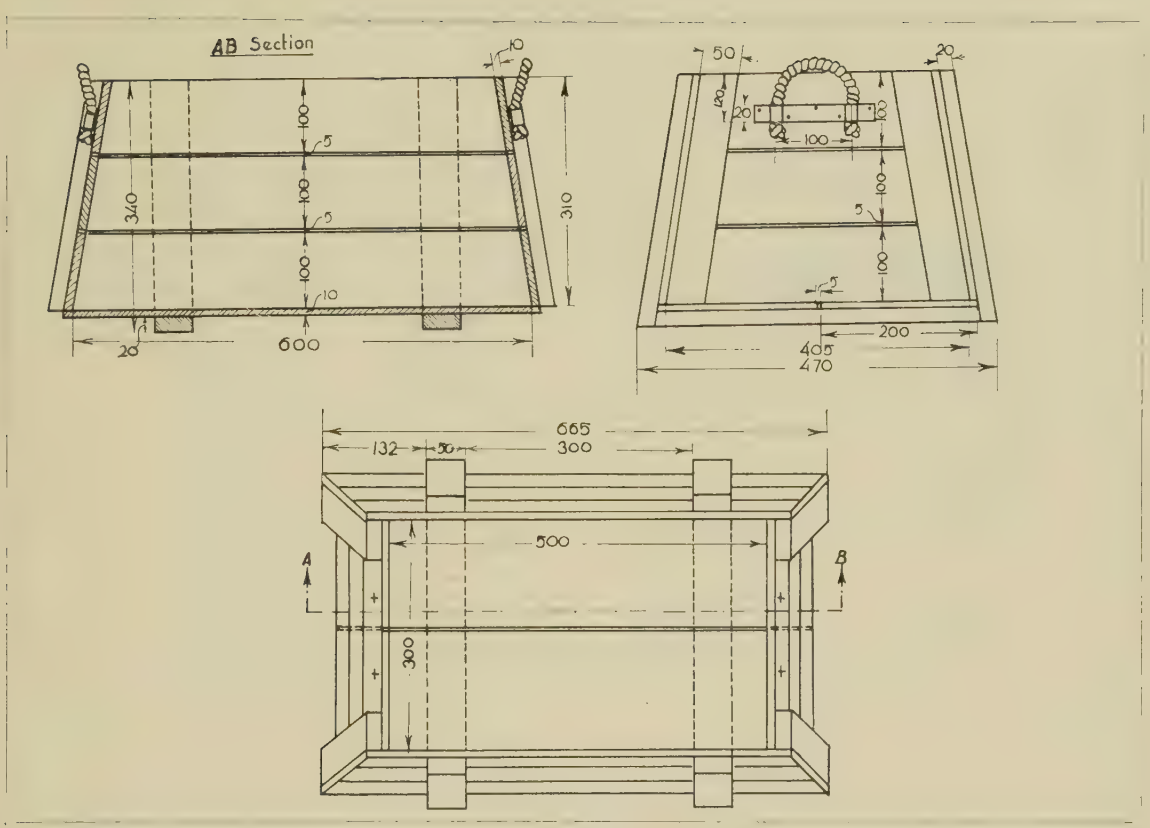


FIGURE 1. *Small wooden box for refrigerated fish.*

c) for large size fish like large bonito, carp and similar fish, whose lengths vary between 50 and 60 cm., boxes which can accommodate approximately 55 kg. of fish and 20 kg. of ice:

	Length	*Width*	
Bottom	70 cm.	60 cm.	Height: 25.5 cm.
Top	60 cm.	50 cm.	

II. The air distribution design systems of refrigerated rooms are such that in addition to providing natural circulation, there is also forced air cooling; the directions of air flow, which depend on the arrangement of the fans, blowing either from bottom to top, from top to bottom, or from top to top.

When stowing the boxes in the refrigerated room, the air circulation should be considered, and channels left to ensure that all boxes are equally affected and that air velocity is not impeded.

The arrangement of boxes is shown in Fig. 2.

To facilitate stowage and handling, the boxes should have the following properties:

a) their shape should permit easy circulation of air;

b) the height should be such as to allow carrying by at the most two persons.

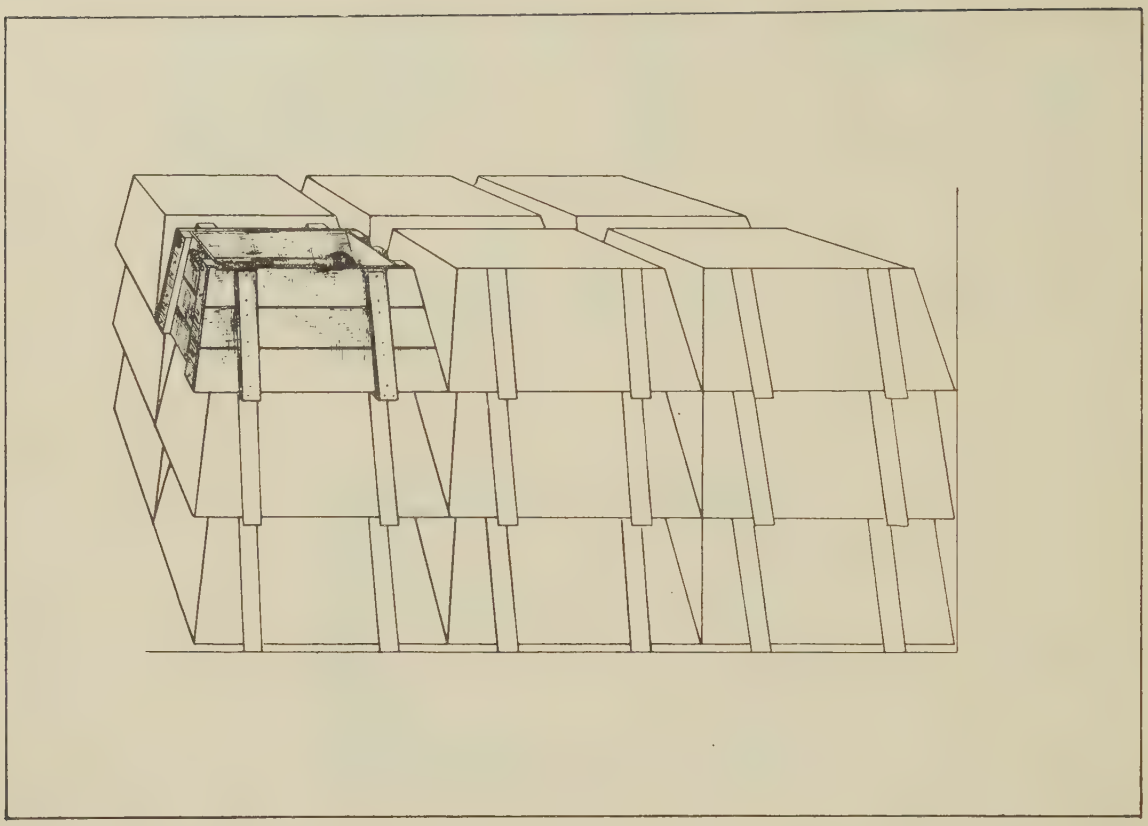


FIGURE 2. *Small wooden box for refrigerated fish. General arrangement for stowage.*

The packing boxes should therefore have a large bottom with slightly sloping sides and should be of cage form, with the spacings narrow enough to prevent the fish and the ice from sliding outside. The handles should be made of rope for easy stowage.

Since the maximum height of the refrigerated rooms of the ships is 2 m., the total weight of each packing box should be in the range of 50 to 70 kg. in order to be easily stowed at this height by two persons, and its structure should be strong enough to stand a load of 300 kg.

III. With regard to the fish packing boxes, the following factors play a large part in lowering the manufacturing, handling and refrigerating costs:

a) the simple shape of the box and the cheapness of the material used:

b) economy in labour costs, by affording easy stowage and handling because of the light weight and shape of the boxes, and also economy of space by permitting a greater amount of loading in the refrigerated room;

c) economy in cooling power due to large area exposed to cool air.

Conclusion

A study of the properties of the packing boxes described here, such as preservation of the quality of the fish, suitability for stowage in accordance with the requirements of the cooling process and the air distribution design system, and simplicity of construction and handling, will show that an economy of 40 % in total costs will result due to fewer losses and economy in cooling power and labour costs.

The adoption of boxes for transportation of fish at sea should provide increased fish quantities in the Mediterranean, and thus should be highly beneficial to the various national economies.

Document technique
Technical Paper
N° 65

LES MÉTHODES DE PÊCHE AU THON EN ITALIE ET LA PÊCHE PÉLAGIQUE AU FILET TOURNANT [1]

TUNA FISHING METHODS IN ITALY AND PELAGIC FISHING WITH RING NETS

par A. Scaccini et T. Biancalana
Laboratoire de biologie marine de Fano, Italie

Résumé

Exposé des différentes méthodes et engins utilisés pour la pêche au thon dans les mers italiennes, en particulier de la pêche pélagique au filet tournant. Des comparaisons sont faites entre la production des madragues et de la pêche pélagique et les possibilités des différentes méthodes sont considérées.

Abstract

The different methods and gear used for tuna fishing in Italy are described; especially pelagic fishing by means of ring nets. Comparisons are made between the production of the tuna traps and of the pelagic fisheries, and the possibilities of future production by the above methods are discussed.

* * *

Les méthodes de pêche au thon en Italie sont les suivantes:

a) la madrague;

b) la petite madrague;

c) la courantille;

d) les lignes;

e) la pêche pélagique au filet tournant.

---

[1] Ce document technique a été illustré par la projection d'un film de 16 mm réalisé par A. Scaccini. Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 465-471, 1959.

Les zones où la pêche au thon est pratiquée sont:

— la mer Ligurienne, dans le golfe de Gênes;

— la mer Thyrrhénienne, dans le golfe de Gaète
» » » » Naples
» » » » Salerne
» » » » St Euphémie et côtes calabraises jusqu'au détroit de Messine et les îles Eoliennes;

— la Sardaigne, dans le golfe de l'Asinara;
» » les îles de St. Pierre et de St. Antiochus;

— la Sicile, sur toutes les côtes (septentrionale et orientale notamment);

— la mer Ionienne, le long des côtes de Calabre et le golfe de Tarente;

— la mer Adriatique, eaux côtières de Trieste jusqu'à Barletta.

Les systèmes de pêche adoptés dans ces diverses zones sont:

La Madrague - Ancien système autrefois très répandu en Méditerranée et maintenant encore utilisé en Italie dans les régions suivantes:

a) Sicile - côtes orientale et septentrionale;

b) Sardaigne - golfe de l'Asinara, île de St. Pierre et la côte de Sardaigne qui lui fait face;

c) Calabre - golfe de St. Euphémie;

d) Pouille - golfe de Tarente.

Petite madrague - Cette méthode de pêche, relevant de la même tradition que la madrague, est adoptée aujourd'hui en Sicile, en Sardaigne, en Ligurie et l'archipel toscan, en Calabre (côtes Tyrhénienne et Ionienne) et en Pouille.

Courantille - Ce système est très ancien mais peu répandu aujourd'hui; il est encore en usage en Sicile et en Calabre.

Ligne - La pêche à la ligne est utilisée en quelques lieux seulement, dans le voisinage du détroit de Messine et le long de la côte orientale de Sicile, dans les îles Eoliennes et dans certaines zones du golfe de Naples.

Pêche pélagique - Ce genre de pêche a été introduit en Italie il y a quelques années. Il y est encore à ses débuts et pourrait être plus largement utilisé. Il est déjà adopté:

a) le long de la côte Adriatique italienne, presque toute entière;

b) dans quelques localités de la mer Tyrhénienne, c'est-à-dire dans les golfes de St. Euphémie, de Salerne, de Naples et de Gaète.

Engins de pêche

Madrague: Il s'agit d'un engin de pêche fixe, de conception ancienne, qui est employé presque exclusivement dans la Méditerranée. Il a été décrit par de nombreux auteurs.

Nous nous bornerons donc à indiquer que ces énormes engins de pêche, qui ont été employés pendant plusieurs dizaines de siècles, ont donné de bons résultats mais que leur production actuelle est en baisse. A notre avis il serait donc nécessaire d'étudier les causes de cette baisse et d'apporter les modifications nécessaires pour assurer une exploitation économique.

Petite madrague et courantille: Il y a quelque dizaines d'années la petite madrague était encore répandue sur toutes les côtes italiennes, sauf dans l'Adriatique centrale et septentrionale. C'est un grand filet demi-fixe d'un prix de revient modéré. On peut l'employer du printemps jusqu'au début de l'automne.

Actuellement cette méthode de pêche est moins employée: la motorisation, le « lamparo » et les explosifs étant tenus pour responsables de l'éloignement des thons des eaux côtières.

La « Palamitara » est un filet maillant vertical, de quelques centaines de mètres de long, dont les mailles ont 7-8 cm de côté. Elle est installée de façons différentes, suivant la configuration et les caractères de la côte et des fonds; souvent on la pose en « point d'interrogation », la portion recourbée étant située selon la direction suivie par les poissons.

Les thons, les germons, les pélamides, etc., sont capturés par ce filet qui peut aussi être manœuvré au moyen des bateaux. On l'appelle alors « palamitara da tiro » (c'est-à-dire à traîner).

L'« Alalongara » est très semblable à la « palamitara »; elle en diffère surtout par une hauteur et une longueur plus grandes et parfois par des mailles plus longues de quelques centimètres.

Ces deux filets sont faits de fils de chanvre résistant et sont utilisés, en particulier, dans les parages du détroit de Messine, le long des côtes de Calabre et dans certains endroits en Sardaigne.

Plusieurs autres filets, portant des noms différents, sont employés pour pêcher les thonidés, mais ils ne sont que des variantes des types précités.

Les lignes: Par cette méthode la pêche s'élève du simple métier à l'art; le pêcheur doit être un artiste doué d'une sensibilité et d'une intuition tout à fait particulières; il connaît très superficiellement la biologie, les habitudes et la gourmandise des poissons mais il sait les tromper par la parfaite construction des lignes et par sa patience proverbiale.

La pêche au thon à la ligne est sans doute la plus répandue dans le monde; elle est souvent organisée industriellement et assure la plus grande partie de la production mondiale.

En Italie, au contraire, ce système de pêche ne donne pas des résultats suffisants pour s'imposer et atteindre une organisation industrielle.

Nous avons recherché dans les mers Adriatique et Tyrhénienne les causes de cet état de choses et nous avons ainsi mis en évidence qu'il existe des périodes pendant la phase extragénitale, jamais décrites auparavant, où les thons refusent tous appats et où leurs estomacs demeurent vides bien qu'il y ait toutes sortes de proies habituelles dans les eaux où ils se trouvent.

La zone du détroit de Messine est la seule où les pêcheurs pêchent le thon à la ligne avec des résultats économiques satisfaisants.

Dans cette zone on pratique:

a) une pêche d'été:

pendant le jour les pêcheurs attirent d'habitude les thons près de l'embarcation en traînant un poisson flottant en bois; lorsque le thon émerge il est harponné;

pendant la nuit, par des lignes traînantes et des amorces fraîches (anchois, maquereaux, etc.);

b) une pêche d'automne et d'hiver:

pendant le jour, on pêche avec des lignes traînantes munies de plumes blanches de poulet ou avec un poisson flottant en bois;

pendant la nuit, avec un bateau à l'arrêt muni d'une ligne, entre 30 et 100 mètres de profondeur, amorcée avec de l'anguille séchée; s'il s'agit de lignes traînantes, on utilise des amorces fraîches.

Pendant l'automne et l'hiver on pêche des thons intergénétiques de poids divers, mais plus petits que ceux qu'on pêche pendant l'été et qui souvent dépassent 2 ou 3 quintaux.

Les lignes ont des hameçons d'acier résistant, souvent faits à la main, montés sur un fil de cuivre long de 1 m - 1,2 m et d'une épaisseur de 1 mm (pour la pêche de jour) ou de 2 mm (pour la pêche de nuit pour laquelle l'hameçon est plus gros); le fil de cuivre est lié à une très robuste cordelette de chanvre.

En été les lignes sont à peu près identiques, mais les hameçons sont plus grands et la résistance des lignes est plus forte, car on pêche des poissons de très grandes dimensions.

Dans le golfe de Squillace et le long de la côte Ionienne de la Sicile, la ligne est employée pour la pêche du germon (*Thynnus alalonga*).

A l'époque du passage de ces poissons on organise des campagnes de pêche, avec la participation de nombreux bateaux, ayant à bord au moins quatre hommes. Les lignes traînantes de surface ont la résistance voulue pour la capture du germon qui n'a pas plus d'1 m de long. Des anchois et des sardines sont jetés à la mer pour attirer les poissons près du bateau; les hameçons sont amorcés seulement avec des plumes blanches. Les captures sont quelquefois remarquables. Les germons se trouvent également dans la mer Tyrrhénienne et dans les mers de Sardaigne, mais leur pêche est tout à fait occasionnelle.

Dans le golfe de Naples, nombreux sont les pêcheurs qui exercent la pêche à la ligne. Au matin, de bonne heure, plusieurs dizaines de petits bateaux ayant à bord deux hommes se trouvent sur les lieux de pêche. Chaque pêcheur cale deux lignes, ayant des hameçons montés sur un mince fil d'acier ou de nylon, amorcés avec de petits anchois ou de petites sardines; les lignes sont plongées en profondeur et le pêcheur leur donne un mouvement vertical continu. Lorsque le pêcheur perçoit la présence des poissons, il jette à la mer quelques petits anchois qui, en luisant pendant la plongée, excitent les animaux à mordre. Cette méthode est employée pour la capture des jeunes thons, mais la production totale est faible.

Le long des côtes italiennes de l'Adriatique, où l'existence des jeunes thons a été bien mise en évidence, cette méthode de pêche est encore peu répandue.

La pêche pélagique

La présence près de la côte de nombreux bancs de jeunes thons a poussé à l'emploi du filet tournant, méthode qui s'est répandue rapidement en raison des abondantes captures

TABLEAU 1 — COMPARAISON DE LA PRODUCTION ITALIENNE DES MADRAGUES ET DES PETITES MADRAGUES PENDANT HUIT ANNÉES A CINQUANTE ANS DE DISTANCE PENDANT LE SIÈCLE ACTUEL

	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	Moyenne des 8 ans
Nombre des installations en activité	50	49	48	53	50	49	43	44	48
Production en quintaux	48.941	43.832	51.164	59.211	55.341	81.597	67.299	41.681	56.133

	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	Moyenne des 8 ans
Nombre des installations en activité	55	52	50	49	41	39	35	38	45
Production en quintaux	18.609	20.745	10.460	20.113	18.900	16.090	15.597	26.084	18.324

TABLEAU 2 — THONS PÊCHÉS EN ITALIE PAR LES MADRAGUES ET LES PETITES MADRAGUES ET PAR LA PÊCHE PÉLAGIQUE DE 1951 A 1956 (*période pendant laquelle ce dernier système a été adopté*)

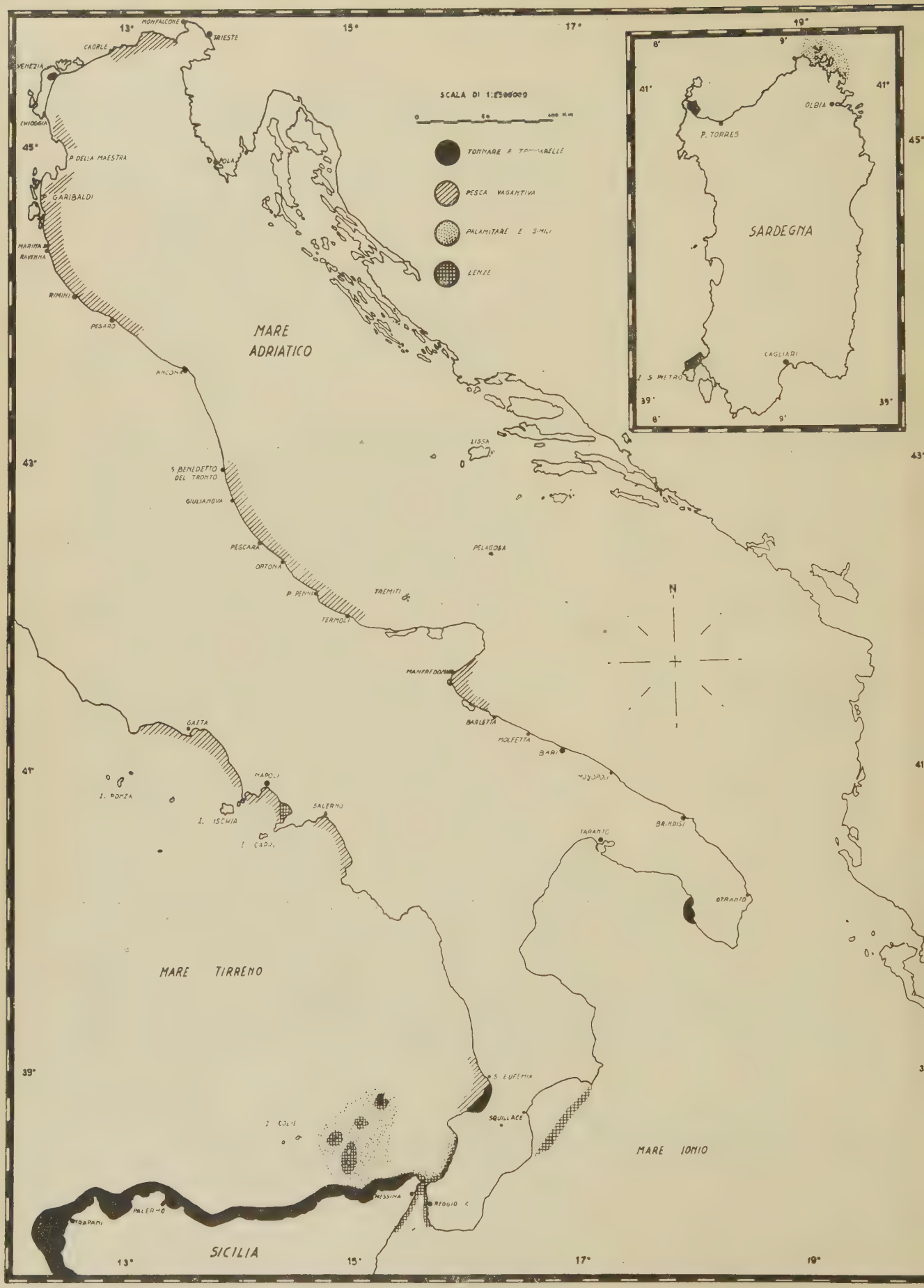
	1951	1952	1953	1954	1955	1956	Moyenne des 6 ans
	quintaux						
Madragues et petites madragues..	20.745	10.460	20.113	18.900	16.090	15.597	16.984
Pêche pélagique	6.747	7.220	4.763	5.920	5.550	3.513	5.619
TOTAL	*27.492*	*17.680*	*24.876*	*24.820*	*21.640*	*19.110*	*22.603*
Rapport pêche pélagique/madragues..	*1 : 3,07*	*1 : 1,45*	*1 : 4,22*	*1 : 3,19*	*1 : 2,89*	*1 : 4,41*	*1 : 3,02*

effectuées en 1950 et grâce aux recherches faites par le Laboratoire de biologie marine de Fano.

De la fin mars jusqu'à la moitié de novembre, on pêche surtout des jeunes thons (*Thynnus thynnus*) de 4 à 30 kg et on capture aussi des pélamides (*Pelamys sarda*), des bonites (*Euthynnus pelamys*), des thonines (*Euthynnus thunnina*) et plus rarement des germons (*Thynnus alalonga*).

Pour ce genre de pêche on doit:

1) prévoir la zone où les thons remontent vers la côte;


MONFALCONE
TRIESTE
CAORLE
VENEZIA
CHIOGGIA
P. DELLA MAESTRA
GARIBALDI
MARINA DI RAVENNA
RIMINI
PESARO
ANCONA
S. BENEDETTO DEL TRONTO
GIULIANOVA
PESCARA
ORTONA
P. PENNE
TERMOLI
TREMITI
PELAGOSA
LISSA
MANFREDONIA
BARLETTA
MOLFETTA
BARI
BRINDISI
TARANTO
OTRANTO
GAETA
NAPOLI
I. PONZA
I. ISCHIA
I. CAPRI
SALERNO
S. EUFEMIA
SQUILLACE
I. EOLIE
MESSINA
REGGIO C.
PALERMO
TRAPANI
MARE ADRIATICO
MARE TIRRENO
MARE IONIO
SICILIA
SARDEGNA
OLBIA
P. TORRES
CAGLIARI
I. S. PIETRO
TONNARE E TONNARELLE
PESCA VAGANTIVA
PALAMITARE E SIMILI
LENZE
N
13°
15°
17°
19°
8°
9°
41°
45°
43°
39°

2) observer les bancs dans leurs différentes manifestations à la surface et à faible profondeur;

3) exécuter l'approche et l'encerclement sans gêner les thons.

On doit donc posséder des notions, mêmes élémentaires, de quelques données biologiques sur les thons et sur les conditions hydrographiques (courants, températures, etc.).

Les bateaux destinés à cette pêche doivent avoir des caractéristiques particulières mais souvent cependant on emploie des bateaux à moteur de type courant, transformés.

Ces bateaux doivent être rapides (12 nœuds au minimum), afin d'évoluer facilement et d'encercler le poisson rapidement. Ils doivent aussi disposer d'un treuil rapide permettant de bourser le filet dans un temps très bref; un nid de pie en tête du grand mât permet de placer une vigie; enfin un plateau tournant couvre toute la surface de poupe et reçoit le filet. Ce plateau du côté poupe a, sur sa longueur, un long cylindre tournant sur lequel le filet glisse quand on le lance. Une chambre froide de dimension convenable complète l'équipement.

Le filet appelé « tonnara » par les pêcheurs est du type « seinche ». Sa longueur varie de 700 à 1200 m; sa hauteur est en rapport avec la profondeur où l'on pêche, habituellement en Adriatique elle est de 30 à 60 m. La ralingue supérieure est munie de nombreux flotteurs, la ralingue inférieure doit être fortement plombée pour assurer au filet une bonne adhérence sur le fond. De robustes anneaux de métal de 16-18 cm de diamètre et espacés de 4 m les uns des autres, sont pendus à 10 cm de la ralingue inférieure. Dans ces anneaux passe une amarre bien robuste, qui est hâlée rapidement par le treuil quand le filet a entouré le banc de thons, afin de bourser le filet de la même façon qu'on ferme un filet à provision.

Le filet se compose de mailles homogènes d'environ 4-5 cm de côté et peut être fait soit de chanvre, soit de nylon; dans ce dernier cas il faut un plombage plus fort car le nylon plus léger et n'absorbant pas l'eau s'enfonce plus lentement que le filet de chanvre.

Les détails de la manœuvre ont fait l'objet d'un film documentaire réalisé par nos soins.

La pêche pélagique, qui est encore peu connue, apporte déjà une contribution substantielle à la production italienne de thon en quantité et aussi en qualité.

Les données statistiques indiquent que la pêche pélagique, dont la technique ne manquera pas à l'avenir de se perfectionner, assure dès maintenant le quart de la production italienne de thon et donne, au marché et à l'industrie de la conserve, des produits particulièrement appréciés.

Document technique
Technical Paper
N° 66

L'ÉLEVAGE DES MOLLUSQUES EN ITALIE ET SES ASPECTS ÉCONOMIQUES ET SANITAIRES

THE ECONOMIC AND SANITARY ASPECTS OF MOLLUSC PRODUCTION IN ITALY

par R. Coppini
Laboratoire de biologie marine de Fano, Italie

Résumé

Exposé sur la quantité totale de la production de mollusques italiens, la distribution géographique des élevages et les systèmes adoptés sous les différentes conditions régionales. Discussion des principaux problèmes sanitaires concernant la production, le transport, la vente et la consommation des mollusques en Italie.

Abstract

The Italian mollusc production, the geographical distribution of the mollusc culture beds and the methods adopted according to different regional conditions, are described. The principal sanitary problems concerning the production, transport, sale and consumption of molluscs in Italy are also discussed.

* * *

L'élevage des mollusques (huitres et moules) est en Italie une activité traditionnelle. On ne dispose sur la situation actuelle de cette industrie que de renseignements, le plus souvent fragmentaires et incomplets, en particulier en ce qui concerne les questions économiques et sanitaires.

Nous avons donc entrepris une enquête rigoureuse pour recueillir directement des données et avoir un aperçu le plus exact possible de la situation. Les résultats de cette enquête sont résumés dans le tableau ci-après.

Un examen général nous montre qu'un grand nombre d'élevages d'huitres renommés ont disparus; par exemple, ceux du lac Fusano où l'ostréiculture a été introduite en 1764 par Ferdinand IV de Bourbon, ceux de La Spezia fondés il y a plus de 60 ans par des Napolitains dans le golfe des Poètes et ceux près de Messine dans les lacs de Ganzirri et de Faro. Les causes en sont soit les facteurs économiques (l'huitre étant en Italie considérée

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 473-477, 1959.

ÉLEVAGES DES MOULES EN FONCTION EN ITALIE EN 1957

Département	LOCALITÉ	Élevages N°	Surface occupée m²	Moyenne production annuelle q	Principaux centres de consommation
Trieste	S. Giovanni di Duino	11	10.400	16.000	
	Grignano S. Croce	8	7.200	5.000	Trieste - Lombardie - Venétie
	Duino-Sistiana	2	1.200	5.000	
	Duino-Saltarello	5	4.300	2.500	
Gorizia	Canale Quarantia	2	2.100	600	Venise - Naples - Tarante
	Foci Timavo	1	1.400	400	
Venise	Ottagono - S. Pietro in Volta	8	8.000	2.000	Venise - Naples - Tarante - Milan - Rome - Bari
	Chioggia	3	4.500	500	Tarante - Naples - Bologne
Ravenne	Canal Piombone	3	4.300	300	(1)
Foggia	Lac de Varano	8	50.000	2.280	Barletta - Molfetta - Bari - Tarante - Brindisi
Brindisi	Costa Morena	3	3.100	2.800	
	Forte a Mare	2	1.400	1.200	Bari - Tarante - Brindisi
	Bocca di Puglia	12	8.600	6.000	Brindisi - Gallipoli - Bari
Tarante	Mar Piccolo	42	2.000.000	51.373	Tarante - Pouille - Messine
Salerne	Portovecchio	1	400	500	Salerne
Naples	Pouzzoles	9	16.911	2.366	
	Punta Epitaffio	8	10.375	1.444	
	Insenatura Sanità	18	24.776	3.423	
	S. Lucido	8	10.458	1.464	
	Centocamerelle	2	3.700	518	
	Punta Pennata	4	7.500	1.050	Campanie - Pouille
	Lago Fusaro	1	(2)	4.500	
	Capo Miseno	1	(2)	1.200	
	Castellammare di Stabia	6	5.772	426	
	Torre Annunziata	8	1.150	472	
Latina	Gaeta	64	67.500	3.525	La Spezia - Bari - Tarante
Livourne	Porto Mediceo	4	26.717	1.540	Livourne - Messine - Naples
La Spezia	Stagnoni - Fossamastra	44	54.400		
	S. Bartolomeo	28	32.850		
	S. Bartolomeo fuori diga	7	5.000		
	Muggiano	19	8.600		Rome - Milan - Gênes - Livourne - Turin - Naples - Bari
	Diga Foranea	17	9.000	40.000	
	Panigalia	49	79.350		
	Le Grazie	19	20.000		
	Portovenere	10	9.800		
	Palmaria	10	15.000		
	Fezzano	1	1.500		
Messine	Ganzirri e Faro	125	50.000	150	Messine - Catane - Reggio de Calabre - Palerme - Cosenza - Catanzaro
Sassari	Olbia	11	137.830	13.100	Sardaigne - Naples - Rome
	TOTAL	*584*	*2.705.089*	*171.631*	

[1] Ils complètent leur cycle de développement dans les élevages d'autres départements.
[2] Il a été impossible d'obtenir des notions précises sur la surface occupée par les élevages.

ÉLEVAGES DES HUITRES EN FONCTION EN ITALIE EN 1957

Département	LOCALITÉ	Élevages N°	Surface occupée m²	Moyenne production annuelle q	Principaux centres de consommation
Trieste	Sistiana	1	2.400	400	Trieste - Venise - Tarante - Bari
	S. Giovanni Duino	1	2.500	510	Taranto - Bari
Venise	S. Pietro-Porto Alberoni	1	2.000	300	Tarante - Milan - Bari - Venise - Naples
Tarante	Mar Piccolo	3	(3)	1.500	Naples - Pouille
	TOTAL	*6*	*6.900*	*2.710*	

[3] Il a été impossible d'obtenir des données précises sur la surface occupée par les élevages.

comme un aliment de luxe), soit la pollution résultant des activités industrielles et commerciales.

Actuellement la production annuelle totale des huitres en Italie s'élève à 2.700 q tandis que dans le passé elle était bien supérieure.

En ce qui concerne les moules, les élevages d'Augusta ont disparus tandis que les viviers du lac de Varano ont repris leur activité après une période d'arrêt. Des élevages ont été installés récemment dans le département de Gorizia. Maintenant on va organiser des élevages à Ognina (Dép. de Syracuse) et dans d'autres zones. La production totale s'élève à 171.631 q. La production des moules augmente toujours en quantité. Cela probablement est en relation avec une augmentation de la consommation dans les villes de l'intérieur. La tableau ci-joint montre que la production des moules, autrefois limitée à l'Italie méridionale et au golfe de La Spezia, se pratique aujourd'hui sur le littoral de la haute Adriatique, dans les départements de Trieste et de Gorizia; elle a augmenté dans la région de Venise et de Ravenne et s'est largement propagée sur le littoral des départements de Foggia, de Salerne, de Latina, de Livourne, etc. Enfin, elle a conservé son importance dans les zones où elle était exercée traditionnellement, c'est-à-dire près de Naples, de Messine, de La Spezia et en Sardaigne.

La diffusion de la consommation des moules sur les marchés de l'intérieur, leur bas prix et leur haute valeur nutritive, posent des problèmes au point de vue sanitaire.

Il est connu depuis longtemps que, dans certaines conditions, la consommation des mollusques peut déterminer des phénoménes toxiques dangereux pour l'homme. Les huitres, les moules et d'autres mollusques bivalves marins peuvent également être à l'origine d'infections typho-paratyphiques, de salmonelloses et du choléra. Sans doute les infections typhoïdes présentent la plus grande incidence, tant en Italie qu'à l'étranger.

Plusieurs auteurs italiens ont montré que les mollusques sont des véhicules d'infection typhoïdes; en particulier: Canalis (1898) à La Spezia, Ori (1933) à Venise, Del Vecchio (1934) à Bari, Ceredi (1937) à Rimini, Petrilli (1938-1941) à Gênes, Martorana (1945) à Tarante, Imbasciati et Lo Tusso (1952) à La Spezia, Pavan et Ferraroni (1952) à Burano, Pane (1952) en Campanie, Ferrarino (1955) à Venise. Saccani et Balistreri (1957) à Marano Lagunare.

Comme on peut le remarquer les études ont été faites uniquement dans les régions côtières où il existe les principaux élevages de mollusques et où, selon les hygiénistes, les mollusques déterminent une particulière évolution épidémique de fièvre typhoïde en rapport avec la saison.

Les observations des formes toxi-infectives dues à *Salmonella*, ainsi que des cas de choléra, sont considérablement moins fréquentes que celles des infections typho-paratyphiques.

Le mécanisme biologique a été étudié également en Italie, en particulier par Buonomini (1934, 1938, 1940), Ceredi (1937), Seppilli et Denes (1937), Petrilli (1938, 1941), Albano (1941, 1943), Martorana (1946, 1951), Santopadre et Giunti (1955). Ils ont permis de déterminer la période pendant laquelle les mollusques conservent leur pouvoir infectieux, la possibilité d'épuration et les méthodes à utiliser pour le contrôle sanitaire des mollusques destinés à la consommation.

Le problème de la prophylaxie des infections par les mollusques a toujours et partout attiré l'attention des hygiénistes et préoccupé les autorités sanitaires des pays où l'élevage des mollusques est pratiqué. Nous allons ici brièvement exposer les conditions qui existent en Italie.

Dans ce pays la loi du 4 juillet 1929, N° 1315, vise à assurer la salubrité des mollusques destinés à la consommation, au stade de l'élevage, de la stabulation, du transport et de la vente.

La condition nécessaire est que les eaux dans lesquelles on pratique l'élevage des mollusques soient en des zones exemptes de pollution. Les concessions pour l'installation d'élevages sont subordonnées à la vérification, par les autorités sanitaires départementales, de la salubrité de ces zones. De même, les installations et les lieux de stabulation sont inspectés tous les six mois par des techniciens et par l'autorité sanitaire qui peuvent, si nécessaire, ordonner des examens bactériologiques des eaux. Il appartient au préfet du département d'imposer la construction d'installations pour la stabulation des mollusques et aussi de veiller à l'application de règles particulières pour la conduite de l'établissement.

En certains cas le préfet, sur l'avis du médecin du département, peut interdire la vente de mollusques qui n'ont pas stabulé dans des lieux convenables pendant dix jours au moins. On a prévu un certificat d'origine qui devrait donner l'assurance à l'autorité sanitaire et garantir au public que la production provient d'un élevage salubre. Dans l'absence du certificat d'origine on peut confisquer les mollusques. La vente des mollusques provenant d'élevages ou de dépôts n'ayant pas obtenu l'autorisation est interdite. Une autorisation spéciale est nécessaire pour la vente au détail; elle est délivrée par l'autorité sanitaire après vérification des installations. La vente ambulante est autorisée.

Dans son ensemble la réglementation italienne concernant l'industrie de la conchyliculture serait suffisante si elle était appliquée partout d'une manière intégrale et régulière et s'il y avait aussi des organes locaux efficaces pour l'application de cette réglementation.

Malheureusement, souvent les organes de contrôle spécialisés font défaut et la compétence de ceux à qui le contrôle est actuellement confié (médecins, laboratoires départementaux d'hygiène et de prophylaxie) est parfois insuffisante.

C'est ainsi que, par exemple, la réglementation interdit de laver les mollusques avec l'eau des ports mais cette règle souvent n'est pas respectée et des mollusques provenant de zones salubres se trouvent ainsi contaminés.

Trop souvent aussi on néglige les règlements relatifs au transport, à la délivrance des certificats et à la vente (surtout ambulante). Enfin, la législation sanitaire italienne est incomplète et sous bien des aspects dépassée.

En effet, les auteurs sont unanimes à admettre que, pour les huitres, un mois de stabulation en eau pure peut garantir contre les infections; pour les moules, on doit procéder à un contrôle rigoureux et soumettre à un traitement d'épuration les lies des égouts avant leur déversement à la mer.

Il est nécessaire de procéder, en Italie, à une révision rigoureuse et scientifique de la réglementation actuelle afin de:

a) assurer les conditions hygiéniques-sanitaires des eaux réservées à la conchyliculture et aux réserves des fruits de mer;
b) garantir l'application effective des normes qui obligent à l'épuration naturelle ou artificielle des produits avant la vente;
c) garantir le respect des règles hygiéniques pendant la vente.

Il serait donc souhaitable que le CGPM recommande au Gouvernement italien d'examiner ces problèmes.

Bibliographie

1. Albano, V. 1943. Riv. It. d'Igiene, *3*, 186.
2. Buonomini, G. 1934. Atti IX Congr. Naz. Ig., Bari.
3. Buonomini, G. et Albano, V. 1938. R. Acc. Sc. Med. Chir., Napoli, *92*, 231.
4. Buonomini, G. 1940. Ann. Igiene, *50*, 476.
5. Ceredi, A. 1937. L'Igiene Moderna, *30*, 210.
6. Cerruti, A. 1924. Nuovi Ann. Agr., *4*, 1.
7. ——. 1947. Bollettino della pesca, *6*.
8. Cominardi, A. T., Morena, L. et Busetto, G. 1956. Rass. Giuliana Med., *12*, 8.
9. Del Vecchio, G. 1934. L'Igiene Moderna, *27*, 313.
10. Ferraroni, L. 1955. Arti Grafiche Sorteni, Venezia.
11. Hinard, G. et Lambert, L. 1928. Rev. des trav. de l'Off. sc. et techn. des pèches marit., *1*, 40.
12. Imbasciati, B. et Lo Russo, R. 1952. Riv. It. Igiene, *12*, 142.
13. Lambert, L. 1938. Rev. des trav. de l'Off. sc. et techn. des pèches marit., *11*, 39.
14. ——. 1939. Rev. des trav. de l'Off. sc. et techn. des pèches marit., *12*, 155.
15. ——. 1949. Rev. des trav. de l'Off. sc. et techn. des pèches marit., *15*, 123.
16. Leccese, A. 1957. Attuali sistemi di bonifica dei molluschi eduli. Tip. Lodeserto, Taranto.
17. Lorenzetti, L. 1928. Bollett. Soc. Ital. Sc. Nat., *31*.
18. Martorana, F. 1945. Ig. e San. Pubbl., *1*, 220.
19. ——. 1946. Ig. e San. Pubbl., *2*, 88.
20. ——. 1951. Ann. San. Pubbl., *12*, 1119.
21. Parenzan, P. 1953. L'elezioni tenute al Corso di Cultura su « I prodotti della pesca ». Stabilim. Tip. Grafica, Perugia.
22. ——. Elementi di molluschicoltura. Tip. Pesola, Napoli.
23. Petrilli, F. L. 1938. L'Igiene Moderna, *31*, 309.
24. ——. 1941. L'Igiene Moderna, *34*, 275.
25. Saccani, C. F. et Balistreri, C. 1957. Boll. I.S.M., *36*, 181.
26. Santopadre, G. et Giunti, G. 1955. Ig. e San. Pubbl., *11*, 382.
27. Semeraro, A. 1948. Spigolature sui mitili. Grafiche Cressati Ed., Taranto.
28. ——. 1956. Il problema relativo alla produzione, ecc., Grafiche Cressati Ed., Taranto.
29. Seppilli, A. Lezioni tenute al Corso di Cultura su « I prodotti della pesca ». Stab. Tip. Grafica, Perugia.

Document technique
Technical Paper
N° 67

PREMIERS RÉSULTATS DE LA PÊCHE AU CHALUT PAR FONDS DE 400 A 700 M DANS LE GOLFE DE L'ASINARA

PRELIMINARY RESULTS OF TRAWLING IN THE GULF OF ASINARA, IN THE 400 TO 700 METER DEPTHS

par A. Scaccini
Laboratoire de Biologie marine de Fano, Italie

Résumé

Exposé des premiers résultats de la pêche au chalut par fonds de 400 à 700 mètres dans les mers de Sardaigne et considérations sur les possibilités productives de l'exploitation de certains fonds chalutables de la zone mésoabyssale de la Méditerranée.

Abstract

Preliminary results of trawling carried out in the 400 to 700 meter depths of the Sardinian seas, are described. The productive possibilities of the exploitation of certain trawling grounds of the meso abyssal zone of the Mediterranean are also discussed.

* * *

Pendant notre séjour en Sardaigne, à l'occasion de recherches sur les thons, nous avons eu la possibilité de faire des observations et des essais de pêche au chalut dans la zone mésoabyssale au large du golfe de l'Asinara.

Entre la Sardaigne et la Corse, à 20 milles environ à l'est nord-est du Cap Scorno (extrémité septentrionale de l'île Asinara), entre 41°15' et 41°18' de latitude, il y a des fonds très accidentés qui du bord du plateau continental descendent rapidement jusqu'à 900-1000 m. L'exploration de ces fonds par de bons sondeurs montre l'existence ça et là de surfaces parfois très larges, parfois exiguës, de pentes différentes, presque toujours recouvertes de vase. Elles se trouvent à des profondeurs de 400 à 700 mètres.

Ces surfaces vaseuses, très discontinues et éloignées l'une de l'autre de plusieurs milles, sont chalutables et nous y avons fait quelques essais en utilisant le bateau « Ventura » (34 tonnes aux 135 CV), pourvu d'un sondeur des plus modernes. Le chalut était un peu plus grand que ceux adoptés sur le plateau continental; la ralingue à plombs était alourdie tandis que le nombre de boules de verre de la ralingue supérieure avait été augmenté; souvent aussi les diabolos ont été utilisés.

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 479-480, 1959.

On a pêché le jour et la nuit en contrôlant continuellement les fonds grâce au sondeur. Les résultats ont toujours été satisfaisants au point de vue économique et très intéressants au point de vue faunistique. Ce qui frappe l'observateur c'est la remarquable monotonie et l'abondance des produits par rapport à la pêche sur le plateau continental. Cela évidemment démontre que, sur les fonds mésoabyssaux, les communautés d'organismes sont plus homogènes, c'est-à-dire qu'il n'y a pas mélange de nombreuses espèces dans une surface relativement restreinte comme sur les fonds néritiques en général.

Nous nous bornons ici à indiquer les espèces les plus représentées et les plus importantes au point de vue économique. Nous avons aussi observé plusieurs espèces de poissons typiquement abyssaux très intéressants au point de vue zoologique.

Sur les fonds de 400 à 550 m, les Gadidés dominent, surtout les merlans (*Gadus merlangus*), les merlus (*Merluccius merluccius*) de 60 à 70 cm de long et les capelans (*Gadus capelanus*); on trouve aussi des sélaciens tels que chiens (*Galeus* sp.), peaux bleus (*Carcharias glaucus*) et aiguillats (*Squalus acanthias*); des calmars du genre de *Totarodes*, *Loligo* et d'autres non identifiés. Les crevettes (au moins deux espèces: *Penaeus* et *Sergestes*) sont abondantes.

Sur les fonds de 600 m, qui n'ont pas une pente trop prononcée, on trouve aussi de très grandes baudroies (*Lophius*), des requins bouclés (*Echinorhinus spinosus*), des roussettes (*Scyllium*) ainsi que des gadidés, des calmars (surtout *Loligo*) et des crevettes.

Sur les fonds les plus profonds, les gadidés et les requins dominent.

En général, il y a peu de différences qualitatives entre le produit de la pêche pendant le jour et pendant la nuit, ce qui est facile à comprendre. Pour quelques espèces seulement on peut observer des déplacements bathymétriques remarquables et constants; une espèce est très caractéristique à ce propos et c'est *Chlorophthalmus agassizi* (il n'y a pas de noms vulgaires), qui se tient à 650-700 m pendant le jour et à 400-450 m. pendant la nuit et forme des bancs très nombreux.

C'est une espèce de l'ordre des *Iniomi*, de 15-20 cm de long, autrefois rattachée au genre *Aulopus* (*A. agassizi* Bp.) et classée par Fowler dans la famille des *Chlorophthalmidae*, genre *Chlorophthalmus*. Dans plusieurs traités d'ichtyologie on peut lire: « espèce rare dans la Méditerranée », alors que nous avons pêché cette espèce par quintaux à chaque trait de chalut.

En Italie, l'économie de la pêche pose la nécessité de la recherche de nouvelles zones d'exploitation et nos essais ont démontré que les zones mésoabyssales présentent le plus grand intérêt et que la pêche dans ces zones ne demande pas d'équipement trop spécial.

Il ne faut pas oublier cependant les problèmes suivants qu'on doit se poser dès maintenant.

1. La pêche dans ces zones est, en général, abondante mais est souvent constituée d'espèces fragiles; il est donc nécessaire que les bateaux soient pourvus d'installations permettant la conservation des produits pendant quelques jours jusqu'à la vente.

2. Certaines espèces, souvent pêchées en grande quantité, possèdent d'excellents caractères organoleptiques et ont une valeur nutritive élevée bien qu'elles soient inconnues du public; tel est justement le cas du *Chlorophthalmus* dont nous avons parlé ci-dessus. Il faudrait donc compléter le développement de cette pêche par une intelligente action de propagande.

Document technique
Technical Paper
N° 68

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE LA BIOLOGIE DES SOLES *(SOLEA SOLEA)* EN MOYENNE ADRIATIQUE

CONTRIBUTION TO THE STUDY OF THE BIOLOGY OF SOLES *(SOLEA SOLEA)* IN THE MIDDLE ADRIATIC

par E. Ghirardelli
Institut de zoologie de l'Université de Bologne et Laboratoire de Biologie marine de Fano, Italie

Résumé

Etude des caractères biométriques des soles pêchées dans l'Adriatique moyenne et considérations sur l'individualisation et la distribution de la population locale de la même espèce.

Abstract

The biometric characteristics of sole fished in the Middle Adriatic have been studied. Individuality and distribution of the local population of this species are also discussed.

* * *

Les soles, et en général les Pleuronectidés, ont une grande importance économique (leur chair étant très appréciée) et aussi une grande importance scientifique, non seulement en raison de leurs singulières habitudes et adaptations mais aussi en raison des problèmes liés à leur évolution et à leurs métamorphoses.

Au point de vue écologique, ces poissons appartiennent au type démersal néritique.

Les soles sont pêchées dans l'Adriatique au moyen de filets traînants appelés en italien « sfogliara » ou « carpasfoglia », dont la ralingue supérieure est munie de flotteurs en liège ou en verre tandis que la ralingue inférieure est fortement plombée et souvent garnie d'un rateau en fer (« rampi »). La maille du filet est de 2,5 cm de côté au maximum et est plus petite vers l'extrémité du sac.

Pendant l'été, on pêche assez loin de la côte à une profondeur de 25-35 m.; à partir d'octobre-novembre, on pêche plus près de la côte à une profondeur de 15-25 m.

Nous avons entrepris à Fano, dans le Laboratoire de Biologie Marine de l'Institut de Zoologie de l'Université de Bologne, des recherches en vue d'individualiser les caractères morphologiques des populations de soles. Nous envisageons, par la suite, de faire d'éventuelles comparaisons avec les populations de ces mêmes poissons dans d'autres lieux afin

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 481-487, 1959.

de déterminer les caractéristiques de la croissance des soles, leur habitat suivant les saisons et selon leur âge.

Les soles, objet de notre travail, ont été recueillies à Fano du mois d'août 1954 au mois de janvier 1955. Les mensurations faites, selon la méthode employée par Le Gall (1952), ont été les suivantes: LT (longueur totale); Lt (longueur de la tête); H (hauteur mesurée à la base des nageoires); D (longueur de la nageoire dorsale); A (longueur de la nageoire anale); M (longueur de la mâchoire inférieure, de l'extrémité antérieure de la mâchoire même à la marge postérieure de l'opercule).

On a calculé ensuite les rapports suivants:

$$100 \cdot \frac{H}{LT};\ 100 \cdot \frac{D}{LT};\ 100 \cdot \frac{A}{LT};\ 100 \cdot \frac{M}{Lt}$$

Nous nous sommes bornés dans cette première recherche à tracer les courbes et à calculer les moyennes des mesures et des rapports.

L'âge des 398 individus examinés varie entre 1 et 5 ans et a été déterminé par l'examen des écailles prises près de l'opercule; en certain cas, on a examiné aussi les otolithes. Pour grouper les données de la façon la plus rationnelle on a considéré: 1) la distribution mensuelle sans tenir compte de l'âge; 2) la distribution mensuelle des individus du même âge; 3) la distribution suivant l'âge, indépendamment de la période de pêche.

L'examen des courbes qui se réfèrent à l'ensemble des individus pêchés chaque mois, en tenant compte seulement de la période de la pêche, permet d'observer une distribution presque régulière des données de la longueur totale. Les valeurs des classes modales des exemplaires pêchés aux mois d'août, septembre, octobre et novembre sont de 23 cm et pour les exemplaires pêchés au mois de décembre de 24 cm. Il n'y a donc pas de variations sensibles pendant la période que nous avons considérée.

On peut faire les mêmes remarques en ce qui touche les autres mesures. Le rapport $100 \cdot \frac{M}{Lt}$ (c'est-à-dire le rapport entre la longueur de la mâchoire inférieure et la longueur de la tête) a une courbe assez irrégulière.

On peut donc déduire que la composition de la population est sensiblement constante au cours des différents mois où elle a été étudiée; après la métamorphose la forme du corps change peu; en ce qui concerne la mâchoire inférieure on ne doit pas s'étonner de la variation enregistrée, car la forme définitive de la tête et de la mandibule même sont déterminées pendant la métamorphose à laquelle contribuent plusieurs facteurs qui dépendent de l'individu et du milieu. (tableau 1).

Les courbes des valeurs des longueurs considérées, mois par mois et pour les individus du même âge, confirment substantiellement ce que nous venons d'exposer. Les individus de plus petites dimensions ont été recueillis au mois d'août, comme on pouvait s'y attendre, car la reproduction a lieu au printemps (il s'agissait d'exemplaires nés au printemps de l'année précédente).

La croissance pendant la première année est assez rapide, si bien que l'on peut déjà observer des individus de plus de 20 cm avec une moyenne proche de 17 cm. Le petit nombre d'individus recueillis dérive seulement de la façon dont on a effectué l'échantillonnage. Il a été en effet plus facile de mesurer les soles pêchées par les petits bateaux qui travaillent plus près de la côte.

TABLEAU 1 — VALEURS DES MOYENNES MENSUELLES INDÉPENDAMMENT DE L'ÂGE

	Août	Septembre	Oct./nov.	Déc./janvier
LT	24	23,51	22,56	23,46
Lt	4,67	4,25	4,53	4,54
H	6,72	6	5,9	5,93
D	20,75	20,28	19,50	20
A	17,78	17,14	16,62	17,70
M	3,32	2,86	2,28	2,5
$100 \frac{H}{LT}$	24,75	25	25	25,58
$100 \frac{D}{LT}$	84,40	85,80	85,71	85,80
$100 \frac{A}{LT}$	72,20	72,56	72,62	72,38
$100 \frac{M}{Lt}$	83,82	85,48	86,18	83,67

Nous n'avons mesuré que deux individus de l'âge de 5 ans car les captures de soles de cet âge sont assez rares et il est très difficile de se procurer ces exemplaires parce que les pêcheurs les vendent, sans passer par le marché, à des acquéreurs disposés à payer un prix assez élevé. D'ailleurs, le petit nombre des exemplaires pêchés indique peut être que les individus qui arrivent à l'âge de 5 ans sont peu nombreux, soit pour des raisons physiologiques, soit en raison de l'intensité de la pêche.

La distribution des individus de deux, trois ou quatre ans est assez régulière pour toutes les mensurations et les rapports considérés. Seules les courbes de la valeur de $100 \cdot \frac{M}{Lt}$ sont très irrégulières, ce qui confirme ce que nous avons dit auparavant.

Le nombre des individus de 1 an et de 5 ans étant très faible nous n'avons pas étudié seur distribution. Les moyennes des mensurations et des rapports sont exposés dans les tableaux 2 et 3.

Nous avons également étudié la distribution des individus du même âge sans tenir compte de la période de pêche.

Si le nombre des individus avait été suffisamment élevé, la répartition la plus rationnelle lerait celle obtenue avec la méthode utilisée auparavant. Celle dont je vais parler est toute-

TABLEAU 2 — MOYENNES MENSUELLES DES VALEURS DES MESURES DES INDIVIDUS DU MÊME ÂGE

Mois	1 an	2 ans	3 ans	4 ans	5 ans	1 an	2 ans	3 ans	4 ans	5 ans
	LT					Lt				
Août	14,2	21,9	24,3	26,3	—	2,4	4,14	4,07	4,3	—
Sept	19,5	20,8	23,5	25,4	33,1	3,1	3,45	3,8	4,17	5,3
Oct./nov.	—	22,1	23,6	—	—	—	3,6	3,89	—	—
Déc./janv	18	21,5	23,7	24,7	—	3	3,5	3,9	4,08	—
	H					D				
Août	3,5	5,5	6,1	6,6	—	12	18,57	20,7	22,2	—
Sept	4,7	5,3	6	6,5	8,85	16,6	17,9	20,3	21,9	28,9
Oct./nov.	—	5,5	6	—	—	—	19	20,3	—	—
Déc./janv.	4,6	5,6	6,1	6,5	—	15,3	18,5	20,46	21,4	—
	A					M				
Août	10,25	15,9	17,7	19,3	—	2,1	3,6	3,4	3,7	—
Sept	13,2	15,1	17,1	18,6	24,5	2,5	2,9	3,28	3,58	4,55
Oct./nov.	—	16,1	17,2	—	—	—	3,1	3,34	—	—
Déc./janv.	12,95	15,8	17,1	18,1	—	2,5	2,9	3,3	3,4	—

fois, à mon avis, plus logique que celle adoptée par certains auteurs dans leurs recherches sur les populations, car les poissons étudiés y sont groupés seulement en classes de grandeur, sans tenir compte de l'âge.

Les valeurs moyennes des mesures et des rapports sont résumés dans le tableau 4. Pour ce qui regarde les mesures, on constate que la plus grande croissance a lieu pendant la première année. Les valeurs des rapports confirment aussi, dans ce cas, ce que nous avons dit auparavant. De toute manière, les courbes ont une allure assez régulière. Le tableau IV montre que la plus grande quantité des exemplaires pêchés avait 3 ans.

La distribution conservant presque sans changement ses caractéristiques indépendamment de l'âge des poissons, on peut estimer que les systèmes de pêche adoptés en moyenne Adriatique ne modifient pas d'une façon substantielle la composition de la population des

TABLEAU 3 — MOYENNES MENSUELLES DES VALEURS DES RAPPORTS CHEZ DES INDIVIDUS DU MÊME ÂGE

Mois	1 an	2 ans	3 ans	4 ans	5 ans	1 an	2 ans	3 ans	4 ans	5 ans
	$100 \frac{H}{LT}$					$100 \frac{D}{LT}$				
Août	24	24,7	24,6	24,8	—	84	84	84,4	84,7	—
Septembre	24	24,8	25	25,3	26	85	85,7	85,6	86,5	85,7
Oct./nov.	—	24,8	25	—	—	—	85,3	85,5	—	—
Déc./janv.	25,4	25,6	25,7	25,7	—	85	85,8	85,5	86	—
	$100 \frac{A}{LT}$					$100 \frac{M}{Lt}$				
Août	71	71,4	72	72,7	—	84,66	85,5	83,86	84,49	—
Septembre	67	72	72,2	73,2	73,5	80	85,7	85,4	85,4	85,5
Oct./nov.	—	72,3	72,6	—	—	—	86,5	85,5	—	—
Déc./janv.	71,3	72,4	71,69	73	—	82	83	84,4	84	—

TABLEAU 4 — MOYENNES DES VALEURS DES MESURES ET DES RAPPORTS EN INDIVIDUS DU MÊME ÂGE GROUPÉS INDÉPENDAMMENT DE LA PÉRIODE DE PÊCHE

Age	Nombre des exemplaires	LT	H	D	A	M	Lt	$100 \frac{H}{LT}$	$100 \frac{D}{LT}$	$100 \frac{A}{LT}$	$100 \frac{M}{Lt}$
1	16	16,88	4,25	14,2	11,95	2,35	2,79	24,87	84,68	71	82,93
2	79	21,46	5,46	18,42	15,62	3,05	3,54	24,93	85,34	71,07	85,49
3	169	23,94	6,1	20,56	17,4	3,38	3,96	25	85,07	72,1	84,61
4	132	25,62	6,6	21,94	18,79	3,59	4,23	25,26	85,42	72,99	84,66
5	2	33,1	8,85	28,9	24,5	4,55	5,3	26	85,7	73,5	85,5

soles, car une fois certaines valeurs de grandeur atteintes la pêche touche toutes les classes, à peu près de la même façon.

En ce qui concerne la rapidité de la croissance, les soles atteignent en moyenne environ 17 cm pendant leur première année; elles croissent en moyenne de 5 cm pendant la deuxième année, de 2 cm pendant la troisième et de 1 cm ou un peu plus pendant la quatrième

année. Les valeurs moyennes des mesures pour chaque âge considéré sont nettement différentes de celles rapportées par Buckmann (1934). Si cela n'est pas dû au fait que nous n'avons pas mesuré un nombre suffisant de soles de plus grandes dimensions, les soles de la moyenne Adriatique seraient en moyenne plus petites que celles de la mer du nord; ceci coïnciderait avec les données concernant d'autres espèces de poissons qui, en général dans la mer Méditerranée, ont des dimensions en centimètres nettement inférieures à celles des individus des mêmes espèces qui vivent en Atlantique.

Le tableau suivant permet de comparer les résultats de nos travaux et ceux de Buckmann à ce propos:

	1 an	2 ans	3 ans	4 ans	5 ans
Buckmann	18,3	23,6	27,9	30,3	32,5
Ghirardelli	16,8	21,4	23,9	25,6	33,1

De toute manière, les études devraient être poursuivies. Malheureusement, nous ne disposons pas de données mensuelles pour une année entière. Cependant, les mois pendant lesquels nous avons conduit nos recherches sont assez éloignés pour donner un fondement suffisant à ce que nous allons dire. La plupart des soles capturées par les bateaux de pêche au large ont de trois ou quatre ans et sont souvent sexuellement mûres. Les individus plus petits échappent aux filets de ces bateaux, soit parce qu'ils travaillent dans les mois plus froids au large des fonds où se trouvent les exemplaires plus jeunes, soit parce que la largeur des mailles de leurs filets est telle qu'elle permet aux soles plus petites d'échapper à la capture.

En ce qui concerne la protection de l'espèce, il est évident qu'avant de se prononcer dans un sens ou dans l'autre, il faudrait avoir aussi des données sur la pêche des petits bateaux; celle-ci pourrait aussi fournir des renseignements très utiles sur la distribution et le déplacement de ces poissons. Il faudrait enfin s'assurer, ce qui n'est pas facile, de la valeur du prélèvement total pour établir si ce dernier peut exercer une influence sur la consistence numérique totale de la population et éventuellement déterminer quelles sont les classes de grandeur et l'âge sur lesquels la pêche a une plus grande influence.

Il est en tous cas très probable que la pêche donne lieu à une certaine diminution des individus de plus grandes dimensions, mais il est impossible maintenant d'établir si cela peut, avec le temps, exercer des effets sur la conservation de la population. Les données statistiques des marchés de production indiquent que la diminution de la production des soles, exception faite de ce que nous avons dit pour les individus plus grands, doit être attribuée non à une diminution totale de la population mais à une quantité moindre de poisson pêchée par chaque unité de pêche dont le nombre a sensiblement augmenté après la guerre.

Cependant, il est évident que l'on ne peut pas considérer seulement le poids total des poissons livrés sur le marché pour établir si une population est ou non soumise à une pêche supérieure à celle que l'accroissement de la population peut supporter.

1952 - Bougis, P. La croissance des poissons méditerranéens. Océanographie méditerranéenne. *Vie et milieu.* Supp. 2, 118-146.

1934 - Bückmann, A. Untersuchungen über die Naturgeschichte der Seezunge, die Seezungenbevölkerung und den Seezungenfang in der Nordsee. *Berichte der deutschen wissenschaftl Kommission für Meeresforschung.* Bd. VII, Heft. 2, 1-66.

1935 - D'Ancona, U. La croissance chez les animaux méditerranéens. *Rapp. et Proc. Verb. Comm. Int. Expl. Médit.* Vol. X, 163-224.

1951 - Scaccini, A. Sui tipi morfoecologici dei pesci. *Boll. pesca piscicult. idrobiol.,* Ann. XXVII, Vol. VI, 1, 14-22.

Document technique
Technical Paper
N° 69

CONTRIBUTION A LA CONNAISSANCE DE LA BIOLOGIE DU MERLU (*MERLUCCIUS MERLUCCIUS* L.) EN MOYENNE ADRIATIQUE

CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF THE BIOLOGY OF THE HAKE (*MERLUCCIUS MERLUCCIUS* L.) OF THE MIDDLE ADRIATIC

par E. Ghirardelli
Institut de zoologie de l'Université de Bologne et Laboratoire de biologie marine de Fano, Italie

Résumé

Caractères biométriques de la population des merlus de l'Adriatique moyenne comparés à ceux d'autres populations de la même espèce étudiés dans différentes zones de la Méditerranée.

Abstract

The biometric characteristics of the hake (*Merluccius merluccius* L.) population in the Middle Adriatic are compared with other populations of the same species observed in different zones of the Mediterranean.

* * *

Le merlu (*Merluccius merluccius* L.) a été l'objet de nombreuses recherches concernant sa position systématique, sa distribution géographique et sa biologie. Parmi les auteurs qui ont étudié le merlu, je me borne à mentionner D'Ancona (1935), Cadenat (1952), Bougis (1952), Heldt (1952), Letaconnoux (1953, cité par Matta) et Matta (1953, 1954, 1956).

Ces recherches ont montré que le merlu de la mer Méditerranée (*Merluccius merluccius mediterraneus*) diffère du merlu de l'Atlantique par quelques caractères biométriques et morphologiques; elles ont mis en évidence aussi des différences somatiques, dans les dimensions, dans la position des nageoires anales et dans la rapidité de croissance entre les populations de merlu vivant dans les diverses régions de la Méditerranée (Libye, Sardaigne, Corse, Port Vendres, Adriatique septentrionale, etc.).

Comme les merlus de la mer Adriatique moyenne n'ont jamais fait l'objet de recherches du type de celles que j'ai mentionnées, on a entrepris à Fano l'étude des caractéristiques morphologiques, de la croissance et de l'habitat de cette espèce selon la saison et la distribution des exemplaires d'âges différents, afin d'établir des comparaisons avec les populations des autres régions.

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 489-494, 1959.

La zone sur laquelle travaillent les pêcheurs de Fano pour la pêche du merlu varie selon les mois; de novembre à février, on pêche de 14 à 50 milles de la côte; dans les mois d'août et de septembre, les bateaux de pêche vont rarement au delà des 20 milles. Les mois d'octobre et de novembre sont en général ceux qui donnent la production la plus élevée.

On a mesuré 364 exemplaires suivant la méthode proposée par Le Gall (1952). Pour chaque exemplaire on a pris les mesures suivantes:

LT: longueur totale y compris la nageoire caudale;
K: longueur totale avec exclusion de la nageoire caudale;
Lcpl: longueur totale de la tête;
D1: distance entre l'extrémité de la bouche fermée et l'insertion du premier rayon de la première nageoire dorsale;
D2: distance entre l'extrémité du museau et l'insertion de la seconde nageoire dorsale;
A: distance entre l'extrémité du museau et l'insertion de la nageoire anale.

On a calculé aussi les rapports suivants:

$$\text{Lcph}: \frac{\text{Lcpl}}{\text{LT}} \cdot 100$$

$$\text{D1 i}: \frac{\text{D1}}{\text{LT}} \cdot 100$$

$$\text{D2 i}: \frac{\text{D2}}{\text{LT}} \cdot 100$$

$$\text{A i}: \frac{\text{A}}{\text{LT}} \cdot 100$$

La détermination de l'âge a été faite à l'aide de la méthode scalimétrique qui présente cependant, même pour les exemplaires jeunes, des difficultés remarquables.

Pour les individus de plus grandes dimensions la lecture des écailles est encore moins facile et l'examen des otholithes est préférable.

Les exemplaires étudiés ont été recueillis pendant les mois d'août à décembre 1954 et pendant les mois de janvier et février 1955. J'ai tenté d'obtenir des données le plus possible comparables à celles des autres auteurs (ce qui n'est pas toujours facile), surtout avec celles de Matta (1954) qui a exécuté des recherches dans la haute Adriatique.

Pour le groupement des données j'ai considéré: 1) la distribution mensuelle des valeurs et des rapports calculés sans tenir compte de l'âge; 2) la distribution des mesures et des valeurs des rapports chez des individus du même âge, groupés sans avoir égard à la période de la pêche; 3) la distribution de la longueur totale indépendamment de la période de pêche et de l'âge du poisson.

Les courbes des caractéristiques des merlus pêchés dans les différents mois et groupés sans tenir compte de l'âge montrent que toutes les valeurs des mensurations ont une distribution assez régulière; les courbes de la variabilité des valeurs des rapports sont aussi très régulières. Les exemplaires de plus grandes dimensions sont ceux capturés en août; ceux de dimensions plus petites sont ceux pêchés en octobre et novembre, mais on doit probablement attribuer cela au petit nombre d'exemplaires mesurés dans cette période.

Plus intéressantes sont au contraire les moyennes des rapports qui indiquent que les

valeurs des proportions sont sensiblement constantes, indépendamment de la période de pêche; les différences observées sont en effet très petites et probablement sans signification (tableau 1).

TABLEAU 1 — MOYENNES MENSUELLES DES VALEURS DES MESURES ET DES RAPPORTS CALCULÉS INDÉPENDAMMENT DE L'ÂGE

Mois	Nombre d'exemplaires	LT	D1	D2	A	K	Lcph	Dli	D2i	Ai
Août	107	26,26	7,5	10,3	11,0	24,0	26,5	28,0	38,2	41,0
Septembre ...	136	24,00	6,8	9,4	9,8	21,7	27,0	28,7	39,0	41,6
Oct./nov.	41	19,60	5,7	7,8	8,0	17,8	27,0	29,1	39,7	41,4
Déc./janv..... Déc./janv./fév.	80	23,00	6,5	9,0	9,4	20,9	26,6	28,1	38,8	42,2

La distribution des individus selon l'âge est également intéressante.

La variabilité de LT montre que les individus de l'âge d'un an ont de 14,3 cm à 24 cm de longueur, ceux de 2 ans de 16,5 à 21 cm, ceux de 3 ans de 23 à 27,5 cm et enfin ceux de 4 ans de 34 à 40,05 cm. Il y a donc une remarquable dispersion des valeurs ce qui indique soit des taux de croissance différents soit la différence d'âge des individus qui se trouvent dans la même période de croissance, les éclosions étant assez prolongées dans le temps.

Les moyennes des valeurs des rapports (tableau 2) n'indiquent pas de sensibles modifications dans les dispositions des nageoires aux différents âges. Il semble que la seconde nageoire dorsale et l'anale soient légèrement déplacées en arrière chez les individus plus jeunes dont la tête également est proportionnellement plus longue; il s'agit cependant de petites différences.

TABLEAU 2 — MOYENNES DES VALEURS DES MESURES ET DES RAPPORTS DANS DES INDIVIDUS DU MÊME ÂGE GROUPÉS INDÉPENDAMMENT DE LA PÉRIODE DE PÊCHE

Age	Nombre d'exemplaires	LT	D1	D2	A	K	Lcph	D1i	D2i	Ai
1 an	28	18,8	5,6	7,5	7,8	17,1	27,6	28,2	40,0	41,7
2 ans.....	257	23,04	6,57	9,0	9,48	21,0	26,84	28,0	39,3	41,24
3 ans.....	72	28,8	8,09	11,1	11,76	26,39	26,46	27,6	38,5	40,7
4 ans.....	7	38,0	10,7	14,6	15,6	34,8	26,7	28,0	38,3	40,7

La distribution de LT calculée indépendamment de la période de pêche (tableau 3 et diagramme) et les valeurs des rapports des exemplaires de 30 à 40 cm permettent d'établir une comparaison entre les données tirées des travaux de Matta (1954) et les miens.

Les courbes qui se réfèrent aux exemplaires de l'Adriatique moyenne et de la haute Adriatique sont très semblables.

TABLEAU 3 — COMPARAISON DES MOYENNES DE LT

Localité	Tailles extrêmes en cm	Tailles moyennes en cm	Profondeur en m
Corse*	25-75	43,37	400-500
Asinara*	20-55	29,39	150
Haute Adriatique*	10-50	21,70	25-30
Moyenne Adriatique	14-40	23,56	20-50

* données de Matta.

On remarque, au contraire, quelques différences dans les valeurs moyennes: 23,56 cm de long pour l'Adriatique moyenne et 21,70 cm pour la haute Adriatique. Les valeurs des populations de l'Asinara (29,39 cm) et de la Corse (43,37 cm) sont, par contre, très différentes.

Le tableau 4 montre aussi des différences appréciables pour les valeurs des rapports des exemplaires de la moyenne et de la haute Adriatique.

Cependant, pour arriver à une différenciation plus sûre des deux populations je pense

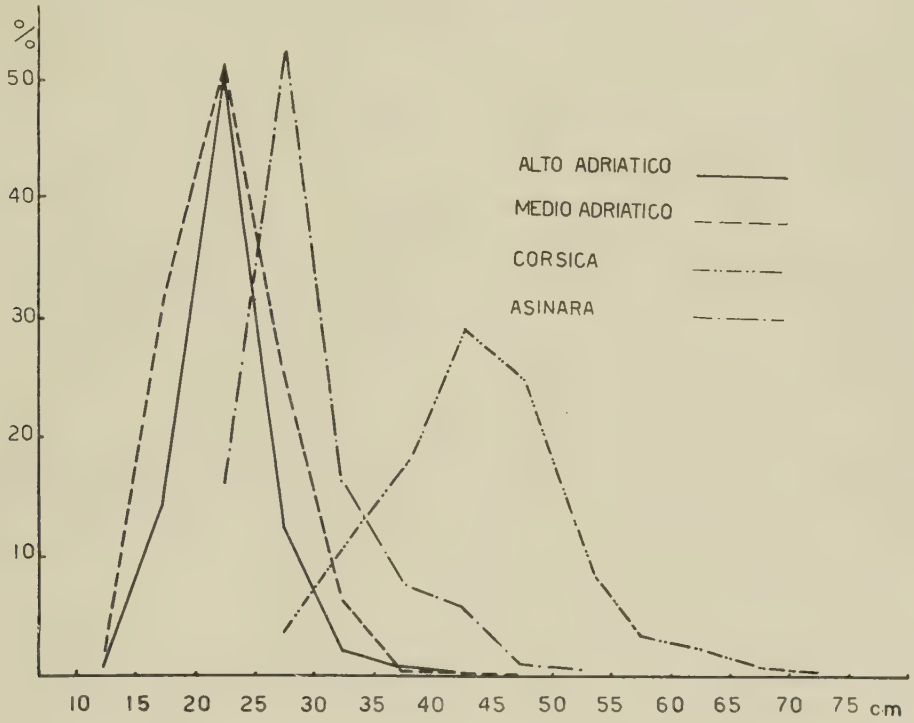
TABLEAU 4 — COMPARAISON DES MOYENNES DES VALEURS DES RAPPORTS

Localité	Taille en cm	Lcph	D1i	D2i	Ai
Moyenne Adriatique.....	30-40	26,33	27,83	38,15	40,66
Haute Adriatique*	30-40	25,64	26,11	37,94	41,17
Corse*	25-40	25,90	26,50	37,60	40,42
Tavolara*	30-40	26,06	26,90	38,41	42,42
Asinara*	30-55	26,34	26,94	37,97	40,46
Archipel toscan*	30-40	26,38	27,15	38,44	41,94
Tunisie*	30-40	26,90	27,30	39,02	40,65

* données de Matta.

que tant les données que j'ai rapportées que celles de Matta ne sont pas suffisantes. Il faudrait prendre en considération, et nous n'avons pas pu le faire, d'autres caractères morphologiques de très grande importance, comme le nombre des rayons branchiostèges, des vertèbres, etc. Il est très difficile aussi de recueillir la documentation qui regarde les facteurs du milieu capables d'influencer l'accroissement et éventuellement les proportions du corps.

Même si, pour le moment, on ne peut pas le démontrer d'une façon sûre, il est intéressant de supposer la présence de populations différentes du merlu dans la haute Adriatique et dans la moyenne Adriatique, ce qui pourrait être corroboré par le fait que ces poissons n'effectuent que de faibles déplacements.



Les merlus de l'Adriatique, au moins pour les régions considérées, sont probablement de dimensions plus petites que les merlus des autres régions de la Méditerranée où on a fait des recherches. On ne peut pas dire avec certitude que cela signifie qu'il existe une, ou éventuellement plusieurs races naines, bien que cela paraisse assez probable. Une donnée qui surprend est l'absence d'exemplaires de plus de quatre ans; selon toute probabilité ceux-ci se déplacent vers les profondeurs plus grandes de l'Adriatique où on pêche quelques individus qui rarement surpassent la plus grande longueur rencontrée dans mes recherches et dans celles de Matta.

En ce qui concerne la rapidité de la croissance, on peut noter un certain accord entre mes données et celles de Belloc (1929) pour les premières 4 années de vie. Pendant la première année, les merlus atteignent des longueurs approximatives de 19 cm, ils dépassent 23 cm dans la deuxième année, atteignent 29 cm dans la troisième et 38 cm environ au cours de la quatrième année. La croissance est plus rapide dans les premières années de

vie pendant lesquelles les merlus atteignent aussi la maturité sexuelle. Dans la Méditerranée et l'Atlantique les femelles atteignent la maturité sexuelle à 2 ans et les mâles à 3 ans.

Pour conclure nous estimons qu'il y a de nombreux problèmes relatifs aux merlus de la haute et de la moyenne Adriatique, qui valent la peine d'être étudiés attentivement. En particulier, la croissance et les conditions de maturité sexuelle, sur lesquelles nous n'avons pas encore de données suffisantes pour en tirer des conclusions utiles à la pêche et à la protection de l'espèce.

Bibliographie

1929 - Belloc, G. Etude monographique du merlu (*Merluccius merluccius* L.). *Rev. Trav. Off. Pêches Marit.*, II, p. 153-231.

1952 - Bougis, P. La croissance des poissons méditerranéens. Océanographie méditerranéenne. *Vie et milieu*. Supp. 2, p. 118-146.

1952 - Cadenat, J. Note au sujet des merlus de la région de Dakar. *J. Conseil int. Expl. Mer.* 8, p. 230.

1935 - D'Ancona, U. La croissance chez les animaux méditerranéens. *Rapp. et proc. verb. Comm. Int. Expl. Médit.* Vol. X, p. 163-224.

1952 - Heldt, H. Notes préliminaires sur le merlu des mers tunisiennes. *J. Conseil int. Expl. Mer.* 8, p. 234.

1952 - Le Gall, J. Etude biométrique du merlu. *Ibid.*, p. 236.

1953 - Matta, F. Qualche considerazione sulla biologia del merluzzo (*Merluccius merluccius* L.) dei mari italiani. Nota I. *Boll. Pesca Pisc. Idrobiol.*, Vol. VIII (I), p. 82-102.

1954 - Matta, F. Il merluzzo del Mediterraneo, Nota II. *Ibid.*, Vol. IX (1), p. 5-29.

1956a - Matta, F. L'accrescimento del merluzzo del Mediterraneo. *Ibid.*, Vol. XI (1), p. 31-35.

1956b - Matta, F. L'accrescimento ponderale del merluzzo mediterraneo. (*Merluccius merluccius* L.). *Ibid.*, Vol. XI (2), p. 283-290.

Document technique
Technical Paper
N° 70

BIO-ÉCOLOGIE DES JEUNES THONS DANS LES MERS ITALIENNES

BIO-ECOLOGY OF YOUNG TUNAS IN THE SEAS OF ITALY

par A. Scaccini
Laboratoire de Biologie marine de Fano, Italie

Résumé

Exposé des observations et des données écologiques et éthologiques, recueillies pendant huit années de recherches dans l'Adriatique occidentale, dans la mer Tyrrhénienne et dans les mers de Sardaigne, concernant des aspects peu connus de la biologie des jeunes thons.

Abstract

Ecological and ethological data, which have been gathered during eight years research in the Western Adriatic, and the Tyrrhenian and Sardinian Seas, are presented and discussed. These observations are concerned with little known aspects of the biology of young tuna.

* * *

Le développement de la pêche pélagique des thons, survenu dans les mers italiennes à partir de 1950 jusqu'à ce jour, a posé dès ses débuts de très importants problèmes biologiques.

L'apport vraiment remarquable que cette méthode de pêche a donné et donne maintenant aussi à la production italienne de poisson [1], soit pour la consommation à l'état frais soit pour l'industrie des conserves, est tel que tous ces problèmes ont attiré notre attention. Nous avons donc entrepris il y a 8 ans des recherches qui ont, malgré la pauvreté de nos moyens, donné des résultats que je vais maintenant exposer.

Tandis que les connaissances sur la biologie des thons adultes ont été l'objet d'observations et de recherches de la part d'un très grand nombre de savants [2] dans les temps anciens et modernes, surtout en ce qui concerne les phénomènes de la reproduction et des déplacements corrélatifs, rares sont les connaissances relatives à la physiologie, la distribution, les habitudes, la morphologie et surtout l'écologie des individus immatures.

[1] Voir le document technique N° 65.
[2] Voir la bibliographie.

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5: 495-499, 1959.

Nous pouvons dire cela, non seulement pour le thon (*Thunnus thynnus*), mais aussi pour tous les thonidés en général qui font l'objet de la pêche pélagique.

Nos recherches ont été conduites de 1951 à 1957 et quatre croisières ont eu lieu dans l'Adriatique, dans la mer Tyrrhénienne et dans les mers de Sardaigne. Les résultats de ces croisières ont été complétés par les données systématiques recueillies sans interruption avec la collaboration précieuse des autorités maritimes et des organisations de pêche.

Ainsi nous disposons maintenant de données exactes en ce qui concerne le bassin supérieur et le bassin moyen de l'Adriatique jusqu'à Barletta, pour la partie orientale de la mer Tyrrhénienne, du cap Circeo au cap Vaticane (qui limite au sud le golfe de Ste Euphémie) et pour les mers septentrionale, occidentale et méridionale de la Sardaigne.

Malheureusement le manque de moyens financiers nous a empêché d'étendre les recherches dans l'Adriatique inférieure et dans la mer Ionienne d'une part, dans la haute Tyrrhénienne et la Ligurie d'autre part, ce qui nous aurait donné une vue générale et complète de la situation pour les mers italiennes.

Les phénomènes biologiques généraux suivants ont été observés.

Dans toutes les mers étudiées les jeunes thons, à partir des formes les plus petites trouvées jusqu'à la deuxième année d'âge, c'est-à-dire jusqu'à la longueur de 70-80 cm et au poids de 10-12 kg, vivent en bancs groupant plusieurs dizaines ou plusieurs centaines d'individus. Ces groupements sont-ils l'expression d'un phénomène de tropisme ou d'un phénomène instinctif ?

Il n'est pas possible de donner une réponse exacte bien que nos observations nous portent à croire que ce phénomène dû à l'influence des facteurs du milieu, en particulier à la température et à la salinité, est un phénomène de tropisme.

Cette affirmation est basée sur l'étroite et rigoureuse localisation des jeunes thons liée à certaines conditions du milieu.

Nos travaux ont permis de déterminer que les phénomènes de rassemblement n'intéressement pas seulement les thons en état de maturité sexuelle au moment de la reproduction mais aussi les jeunes thons encore immatures. Alors que, selon Roule, par « thon erratique » il faut entendre « les individus éparpillés après avoir pondu ou encore immatures », nous croyons qu'il faut exclure ces derniers de la définition donnée par ce grand ichtyologiste.

Les nombreuses observations de bancs de thons pêchés localement et à différentes reprises, constitués de plusieurs centaines de poissons, nous ont montré que chaque banc est toujours formé par des individus du même âge, du même poids (sauf bien entendu de faibles variations individuelles) et dans la même phase de croissance, tandis qu'en général les individus appartenant à des bancs distincts présentent toujours de sensibles différences.

Il est intéressant d'observer que des bancs de jeunes thons formés par des individus de tailles différentes se rencontrent en des lieux séparés mais situés dans une même zone. Ces remarques ont été confirmées par nos recherches en moyenne Adriatique, dans la mer Tyrrhénienne et en Sardaigne.

Des corrélations existant entre les conditions hydrographiques et la taille des individus de chaque banc, on peut déduire que les exigences des jeunes thons à l'égard des conditions du milieu varient selon l'âge et, par conséquent, selon la taille même des individus. En général on peut dire, pour ceux n'ayant pas encore atteint la maturité sexuelle, que les individus les plus grands recherchent des eaux à température inférieure et à salinité plus forte tandis que les individus plus petits recherchent des eaux un peu plus chaudes et à salinité inférieure.

Il résulte donc que les jeunes thons, de la même manière que toutes les espèces de poisson périodiques, sont des animaux qui présentent des degrés différents de sténohalinité et de sténothermie en relation avec leur développement et leur taille, ce qui explique, non seulement le rassemblement et la distribution des bancs de jeunes thons, mais aussi leur disparition ou leur apparition ce qui, au point de vue de la pêche, est très important.

Ces halos et thermotropismes nous permettent donc d'étendre aux jeunes thons la théorie halothermique énoncée par Roule pour les thons ayant atteint la maturité sexuelle.

On pourrait tout d'abord penser aussi que les courants marins exercent une influence directe sur les bancs de jeunes thons et cela serait en accord avec la théorie hydrodynamique de Bounhiol. En effet, il y a des relations très étroites entre les mouvements et la distribution dans l'espace des courants et la localisation des thons; mais il suffit de rappeler ce que nous avons déjà dit sur la corrélation qui existe entre les tailles et les âges des individus et les facteurs salinité et température pour se convaincre de l'influence directe sur les animaux de ces deux facteurs du milieu.

La question à considérer à ce sujet est plutôt si les influences directes résultent de la température et de la salinité, indépendamment l'une de l'autre, ou bien par leur ensemble c'est-à-dire par la densité *in situ* (σ_t) ce qui, à mon avis, est plus exact.

Les thons se rencontrent d'habitude là où il y a des bancs de clupéidés (sardines, sprats et anchois). Dans ce cas, quelle que soit leur taille, ils nagent tout près de la surface et souvent sautent hors de l'eau jusqu'à 1 m de hauteur. Lorsque les thons sont en activité nutritive, ils préfèrent se nourrir de clupéidés mais mordent aussi à toute autre proie en mouvement dans l'eau; parfois ils mordent même les pierres que les pêcheurs jettent dans l'eau au moment où ils ferment le filet tournant. Nous avons observé cependant un phénomène dont l'interprétation n'est pas facile. Parfois les bancs de thons se maintiennent à 5-10 m de profondeur, sans s'approcher de la surface, presque immobiles bien qu'il y ait sur place la présence de clupéidés ou d'autres proies habituelles. Plusieurs centaines d'estomacs de thons capturés dans ces conditions étaient vides.

Tandis qu'il est en général reconnu que toutes les espèces de poissons saisonniers ont une période d'arrêt de la nutrition et de la croissance, personne n'a jamais signalé de telle période pendant la croissance et lorsque la nourriture est abondante. Ce phénomène peut expliquer l'inefficacité de certaines méthodes de pêche.

Etant donné les rapports nutritifs entre les thons et les clupéidés qui sont planctophages, nous nous sommes proposés de rechercher les relations nutritives qu'il pourrait y avoir entre ces communautés d'organismes. L'étude qualitative et quantitative du plancton, faite en présence ou en l'absence du phénomène d'arrêt nutritif des thons, a montré qu'il n'y a pas pour les thons de rapport nutritif à caractère rigoureusement spécifique avec d'autres organismes qui existent dans le même milieu; par conséquent l'étude du plancton ne peut pas donner au point de vue pratique d'indications utiles pour la présence des thons. Par contre, d'autres caractères éthologiques observés pendant nos recherches sont très importants au point de vue pratique.

Les bancs de thons en phase d'arrêt nutritif se trouvent d'habitude à quelques mètres de profondeur et il est facile de les découvrir. Ils aiment se tenir dans l'ombre du bateau et ils se déplacent avec le bateau lorsqu'il va doucement. Les thons donc montrent un certain degré d'héliotropisme négatif; dans ce cas l'intervention d'un autre bateau est nécessaire pour réaliser la capture en calant le filet tout autour du premier bateau.

Au contraire, lorsque les thons sont en pleine activité nutritive ils se maintiennent près de la surface, prêts à chasser les clupéidés; il est facile avec un filet d'entourer le banc de thons. Les jeunes thons ayant cette sensibilité à la lumière du soleil, il est possible que d'une façon semblable l'intensité de la lumière exerce une influence sur la distribution bathymétrique des poissons

En ce qui concerne la rapidité de la croissance des jeunes thons, nous avons seulement des résultats d'ensemble concernant la première période de la vie de ces poissons.

Les individus les plus petits que nous avons observés pendant l'été près des côtes adriatiques ont de 8-9 cm de long mais, plus souvent, nous avons recueilli des spécimens de 10-12 cm et de 20 cm (40-50 g et 100 g). L'observation des écailles du corselet et des otolythes a montré que toutes ces dimensions sont atteintes au cours de la première année de vie.

Les individus de 1,5-2,5 kg qu'on pêche au filet tournant d'avril jusqu'à juin dans les eaux côtières italiennes de l'Adriatique et de la mer Tyrrhénienne, en surface ou à quelques mètres de profondeur, sont tous dans leur seconde année. Les poissons de 4-5 kg (60-70 cm de long) et de 12-15 kg (un mètre et plus de long), qui se trouvent à 5-12 milles au large de l'Adriatique, dans les golfes du bassin inférieur de la mer Tyrrhénienne et, au contraire, près des côtes en Sardaigne sont également du même âge.

Comme nos recherches ont toujours été exécutées à bord de bateaux de pêche et que les produits devaient être portés le plus vite possible aux marchés, nous n'avons pas eu le temps d'exécuter d'autres mensurations pour l'étude de la croissance.

Le développement de la pêche aux jeunes thons, c'est-à-dire la pêche pélagique, nécessite la connaissance non seulement des données éthologiques et écologiques qui concernent ces poissons mais aussi celle de plusieurs caractères hydrologiques des eaux où on pratique cette pêche. Cette méthode de pêche est sans doute l'une des pêches les plus rationnelles, car la zone où elle peut être exercée et le moment et le lieu même où le filet doit être calé, demandent l'étude préalable des facteurs suivants sur lesquels nos recherches ont porté:

1) la compilation des données pour établir les corrélations entre les conditions du milieu et la présence et les déplacements des bancs des jeunes thons et la connaissance de leurs habitudes et de leur conduite;

2) l'amélioration de la connaissance générale et particulière des conditions hydrologiques: température, salinité, densité *in situ*, courants et leurs variations dans l'espace et dans le temps pour la recherche et la délimitation des zones où les conditions nécessaires aux exigences physiologiques des thons se réalisent.

Les résultats, qui ont été déjà publiés, indiquent les zones où la pêche est déjà exercée et celles où elle pourrait l'être.

Tout ce que nous avons observé sur le développement et sur la croissance des jeunes thons dans les différentes mers italiennes donne, une fois de plus et avec toute évidence, une démonstration indiscutable de l'existence d'une population autochtone méditerranéenne déjà affirmée par Pavesi, Roule, etc., puisque nous avons, et avant nous Lo Bianco, Sanzo, Ninni, Scordia et plusieurs autres, vérifié la présence en Méditerranée d'œufs et de thons à toutes les phases de croissance et jusqu'à la maturité sexuelle.

Au contraire il reste encore à résoudre le problème de l'existence éventuelle de plu-

sieurs populations dans la Méditerranée même, hypothèse qui a été proposée par Scordia et d'autres auteurs. Une démonstration exacte d'une telle hypothèse doit être fondée sur des données statistiques et biométriques, dont on ne dispose actuellement que d'une manière insuffisante et sur des résultats du marquage des poissons, ce qui malheureusement chez nous n'existe qu'en projet.

Cependant nos observations ont montré quelques différences entre les exemplaires de l'Adriatique et ceux de la Tyrrhénienne tandis que ces différences ne sont pas sensibles entre les thons de la Tyrrhénienne et ceux du golfe de l'Asinara.

De plus, ce qui est remarquable à notre avis, c'est la présence presque simultanée de bancs de très jeunes individus dans les eaux côtières de l'Adriatique et celles des golfes de Gaète et de Naples; dans les deux mers ces individus se trouvent sous conditions thermo-halines assez similaires.

De même les jeunes thons, qui font l'objet de la pêche pélagique, c'est-à-dire ceux qui sont dans leur seconde année de vie et sur lesquels nous avons remarqué des différences entre les exemplaires de l'Adriatique moyenne d'une part, et ceux de la Tyrrhénienne et des mers de Sardaigne, de l'autre, font leur apparition presque simultanée dans les zones qui, à une époque donnée, se trouvent dans les mêmes conditions thermo-halines.

Tout cela nous a conduit à supposer l'existence de deux populations thonnières, l'une dans la Tyrrhénienne et mers adjacentes, l'autre dans l'Adriatique. Selon toute probabilité elles possèdent deux aires de ponte différentes, l'une déjà connue située entre la Sardaigne, la Sicile et la Tunisie; l'autre, je pense, dans le bassin ionien, où il y a aussi certainement des conditions favorables pour la reproduction. Pour le moment c'est seulement une hypothèse qu'il appartiendra à des recherches ultérieures de vérifier.

Bibliographie

Bounhiol, C. R. Acad. Sci, 152, Paris, 1911.

Braganca Don., C. Pescas Maritimas; A pesca do atum no Algarve em 1898, Lisboa, 1899.

Cetti, F. Storia Nat. di Sardegna, 3°, Sassari 1777.

D'Amico, F. C. duca d'Ossada. Osservazioni pratiche intorno la pesca, il corso, il cammino dei tonni, Messina, 1816.

Le Danois, E. Off. Sci. et Techn. Pêches Mar., Mém. 17, 1922.

Lo Bianco, S. Mitt. Zool. Stat. Neapel, 19, 1909.

Ninni, E. Mem. R. Com. Talass. It., 69/70, 1921.

——. *Ibid.*, 74, 1922.

Parona, C. Mem. R. Com. Talass. It., 68, 1920.

Pavesi, P. L'industria del tonno. Roma, 1889.

Roule, L. Bull. Mus. Nation. Hist. Nat. Paris, 1913.

Roule, L. C. R. Acad. Sc. Paris, 163, 1916.

——. C. R. Soc. Biol. 79, 1916.

——. Ann. Inst. Océan., VII, 7, Paris, 1917.

——. C. R. Acad. Sc. Paris, 165, 1917.

——. *Ibid.*, 173, 1921.

——. Off. Sc. Tech. Pêches Mar., Notes et Mém., 39, 1924.

Sanzo, L. Riv. mens. Pesca e Idrobiol., 5, 1910.

——. Rend. R. Accad. Lincei, 9 (6), 1929.

Scaccini, A. Boll. Pesca, 6 (n. s.), 1951.

——. *Ibid.*, 8 (n. s.), 1953.

Scordia, C. Conv. Biol. Mar. Messina, 1939.

Sella, M. Mem. R. Com. Talass. It., 156, 1929.

Document technique
Technical Paper
N° 71

OBSERVATIONS ACCOMPLIES PENDANT LA SAISON DE PÊCHE 1958 DANS UNE MADRAGUE LE LONG DES CÔTES DE LA SICILE

OBSERVATIONS MADE DURING THE 1958 FISHING SEASON IN A TUNA TRAP ON THE SICILIAN COAST

par Pasquale Arena
Section scientifique du Centre expérimental pour l'industrie de la pêche et Institut de thalassographie de Messine (Sicile), Italie

Résumé

Etude d'une madrague située près de Trapani et portant sur les conditions physico-chimiques des eaux, le plancton, l'état de maturation sexuelle, le comportement et la pigmentation des thons ainsi que le rendement de la pêche.

Abstract

Observations made in a tuna trap situated near Trapani on the physico-chemical properties of the water, the plankton, the sexual maturity, the behaviour, and the pigmentation of the tunas, as well as on the results of the fishing operations.

* * *

Des recherches ont été entreprises par le Centre expérimental pour l'industrie de la pêche, en collaboration avec l'Institut thalassographique de Messine, sur la pêche et la biologie du thon (*Thunnus thynnus* L.) et des autres thonidés. Trois chercheurs de ce centre ont notamment étudié en 1958 trois madragues « de course » de Sicile [1].

L'auteur a observé du 22 mai au 20 juin la madrague de S. Giuliano-Palazzo et de S. Cusumano, située près de Trapani, à 3 km au NE de la pointe de Ligny.

Cette madrague n'est pas très favorablement située et est soumise à des courants souvent très intenses. Etant exposée à des actions dynamiques particulières, surtout au flux des

[1] Ces madragues pêchent le thon pendant la période génétique.

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 501-504, 1959.

courants provenant du sud-ouest, elle est considérée comme madrague de pointe (par opposition aux madragues de golfe).

1) On a mesuré le courant périodiquement près de l'île de la Madrague à 1, 5, 10, 20 et 30 m de profondeur, à l'aide d'un mesureur de courant d'Ekman-Merz. Les vitesses maxima enregistrées furent 0,73 m/sec. (soit 1,42 nœud), pour les courants orientés vers le nord-est et 0,49 m/sec. (soit 0,96 nœud), pour ceux orientés vers le sud-ouest; les premiers sont en outre les plus persistants. Aucune variation régulière n'a pu être clairement déterminée, même en relation avec les phases de la lune. Ces courants sont influencés par les conditions météorologiques et, peut-être aussi, par les courants prédominants de la Méditerranée centro-occidentale ainsi que par la marée. Il aurait été nécessaire que les observations soient plus étendues dans le temps et dans l'espace pour connaître l'importance de ces différents facteurs.

En ce qui concerne l'influence de ces courants sur la pêche, il semble que ceux qui proviennent du sud-ouest et de l'ouest diminuent l'efficacité de la madrague. Les courants plus faibles provenant de l'est paraissent, au contraire, favorables et facilitent l'entrée des thons. En outre, les « mattanze » ne peuvent être effectuées qu'avec des courants provenant de l'est ou en l'absence de courant.

Les températures ont été mesurées aux mêmes profondeurs des mensurations de courant. On s'est servi d'un thermomètre Friedinger à renversement. Les valeurs relevées sont résumées comme suit:

Profondeur	1 m	5 m	10 m.	20 m	30 m
Maximum	20°4 (27 mai) 20°6 (10 juin) 20°6 (15 juin)	19°2 (2 juin) 20°1 (11 juin) 20°0 (15 juin)	17°7 (27/28 mai) 17°8 (7 juin) 18°9 (11 juin) 18°6 (15 juin)	16°1 (27/28 mai) 16°5 (2-10 juin)	15°7 (28 mai et 9 juin) 15°6 (2/8 juin)
Minimum	17°2 (22 mai) 16°6 (17 juin)	16°1 (22 mai) 17°2 (6 juin) 15°7 (17 juin)	15°5 (22 mai) 15°7 (5/6 juin) 15°3 (17 juin)	14°9 (22 mai) 14°6 (6 juin) 15°1 (16 juin)	14°7 (22 mai) 14°4 (6 et 16 juin)
Moyenne	18-19°	17-18°	16-17°	15-16°	14°8-15°5

Aucune relation précise n'a pu être relevée entre la température enregistrée et l'arrivée des thons. Leurs entrées diurnales qui ont été généralement observées à la vue par les pêcheurs. avaient lieu d'habitude à une profondeur de 10-15 m (température moyenne 16-17°).

La plus grande affluence de thons dans la madrague a eu lieu le 10 juin, avec une température près de la surface de 20°0 et dans les conditions météorologiques suivantes: baromètre bas (752 mm), vent du SO soufflant par fortes rafales et mer houleuse. Cette dernière circonstance est peut-être la principale cause de l'affluence des thons et cela confirmerait les affirmations de certains auteurs, selon lesquels les mauvaises conditions météorologiques pousseraient les thons vers les côtes. Un événement semblable s'est vérifié le 25 mai, marqué par un violent sirocco; le jour suivant on a pêché un nombre considérable de thons.

La transparence, mesurée tous les jours avec un disque de Secchi, a oscillé entre 18 et 21 mètres, avec des maximums de 23 mètres. La persistance des courants du SO a généralement amené à la madrague des eaux moins transparentes (18-19 m). A juger par la direction du flux, ce courant porte en suspension les détritus de la côte et aussi les eaux troubles provenant du port, des égouts de la ville et de quelques établissements industriels.

Le degré de transparence est une des raisons pour lesquelles le courant du SO est nuisible, bien que son effet sur les thons ne soit pas encore expliqué, les éléments d'information étant encore insuffisants.

Quoi qu'il en soit il est sûr que les thons pendant la période génétique évitent les eaux troubles. En observant leur comportement dans les chambres on a remarqué que lorsque la transparence diminue au delà d'une certaine limite (18 m), ils deviennent inquiets et recherchent des profondeurs plus grandes.

On a également prélevé des échantillons d'eau, à 5 et 20 mètres de profondeur, pour en analyser l'oxygène, en mesurer le pH, la salinité et la densité.

La teneur en oxygène a été déterminée par la méthode de Winkler. Les quantités d'oxygène calculées en valeur absolue (O_2) ont oscillé à 5 mètres entre 5,34 et 5,61 cm³ par litre, avec une moyenne d'environ 5,45 cm³ par litre. Les valeurs relatives $\frac{O_2 \cdot 100}{O_2}$ se sont révélées inférieures ou égales au degré de saturation. En un seul cas, par un vent fort et une mer houleuse la saturation a été atteinte.

A 20 mètres, au contraire, la teneur en oxygène était régulièrement plus élevée. Les valeurs proches ou supérieures à 6 cm³/l étaient fréquentes, avec un maximum de 6,20 cm³/l dans les derniers jours de la période de pêche. Les valeurs relatives ont toujours été supérieures au degré de saturation, sauf quelques exceptions et ont atteint un maximum de 107,8 %. Cette teneur en oxygène plus forte est due principalement à la végétation du fond (zone très riche en zostères) et aussi à l'activité phytoplanctonique.

Les valeurs du pH, obtenues par la méthode électrométrique, sont restées, dans toutes les couches observées entre 8,10 et 8,25, c'est-à-dire dans les limites considérées normales pour la Méditerranée.

La salinité et la densité *in situ* ont été obtenues par la méthode de Knudsen et ses tableaux de calculs. On a enregistré à 5 mètres, pendant la première période d'observations, une salinité oscillant entre 37,42 ‰ et 37,50 ‰. Le 6 et le 8 juin on a eu des minimums de 37,25 ‰ et 37,29 ‰, après quoi la salinité atteint le 9 et le 10 juin 37,54 ‰ et par la suite elle a encore augmenté jusqu'à 37,68 ‰.

Les valeurs de la densité, toujours à 5 mètres, ont varié entre 27,12 et 27,26 avec un minimum de 26,74 en raison de la température plus élevée du 10 juin. On a obtenu un maximum de 27,86 en coïncidence avec le maximum de salinité.

A 20 mètres la salinité, toujours supérieure à celle enregistrée à 5 mètres, a été en moyenne de 37,65 ‰, avec un minimum de 37,59 ‰ et un maximum de 37,70 ‰.

De même la densité *in situ* a oscillé entre 27,72 et 28,02, surtout en fonction des oscillations de la température.

On a également procédé à des récoltes de plancton. Les examens exécutés sur place n'ont pas permis de remarquer la présence d'œufs de scombridés ou de thons. Le matériel planctonique était constitué surtout par de nombreux crustacés, parmi lesquels des copépodes, et des stades larvaires de macroures, de brachyures et de cirripèdes. Il y avait également

des chaetognathes et des syphonophores. Les œufs de poissons, appartenant pour la plupart aux sparidés, engraulidés et muraenidés étaient abondants.

Des observations intéressantes ont été faites sur les thons enfermés dans les chambres de la madrague. On a remarqué la présence, dans la première période de pêche, de nombreux individus qui avaient sur le dos deux taches blanchâtres fort voyantes, d'une forme allongée irrégulièrement triangulaire, et disposées obliquement un peu au-dessous de la deuxième nageoire dorsale. Ces taches étaient entourées d'un halo sombre et à cause de cela ces individus furent nommés, d'une façon impropre: « thons à lunettes ».

Ces taches, qui n'avaient, paraît-il, jamais été signalées jusqu'ici, ont été remarquées lors de la campagne de pêche de 1957, la presque totalité des spécimens pêchés ayant été constituée par des thons présentant les caractéristiques susmentionnées. Il est bon de noter qu'au cours de cette saison seules les madragues les plus occidentales de la Sicile firent une bonne pêche.

Ces taches, très visibles sur l'animal vivant, laissent une faible trace bleuâtre ou disparaissent complètement après la mort du poisson. Il est peu probable qu'il s'agisse là d'un caractère sexuel quoique aucune vérification directe n'ait pu être faite. Il semblerait plutôt qu'il s'agisse d'un caractère phénotypique déterminé par des milieux particuliers de croissance et de provenance.

Encore à propos de la pigmentation du dos il faut signaler que certains thons, généralement de forte taille, possédaient une coloration bien plus foncée, noire même, contrairement à d'autres de la même taille qui avaient le dos plus pâle avec des reflets bleuâtres. Selon certains auteurs ces thons viendraient de milieux profonds, bathypélagiques ou même abyssaux.

Les thons enfermés dans les chambres nagent d'habitude par groupes distincts selon leur taille et à des profondeurs variant de 5 à 10 mètres. Les plus petits (60 kg environ), auxquels on donne le nom de « thons de golfe », restent à des profondeurs plus grandes. En outre, les thons paraissent avoir un caractère tant soit peu agressif. En effet ils se lancent souvent contre les petits objets blancs qu'on laisse tomber vers le fond. Cette tendance est exploitée par les pêcheurs de la madrague pour se rendre compte de leur présence ou bien pour les pousser à passer d'une chambre dans l'autre.

Les captures les plus importantes eurent lieu le 24 mai (137 thons), le 26 mai (105 thons) et le 16 juin (316 thons). Un groupe de 76 individus de 60-70 kg (thons de golfe) a été pris le 18 juin.

Quant aux autres poissons il n'y a eu, dans cette madrague, que quelques espadons (*Xiphias gladius*) et l'on n'a pas remarqué la présence de germons (*Germo alalunga*), de melva (*Auxis thazard*) ou de pélamides (*Sarda sarda*), contrairement à ce qui se produit dans d'autres madragues.

Les ovaires et les gonades étaient développés mais n'avaient pas encore atteint une maturité complète. Ce ne fut que vers la fin de la pêche qu'on a remarqué quelques ovaires paraissant avoir atteint un état fort avancé de maturité. Toutefois des tentatives de fécondation n'ont pas réussi.

Les quelques estomacs examinés étaient vides. Dans un thon du poids de 210 kg on a trouvé un objet en plomb, fusiforme, (de 18 cm de long) qui de toute évidence était le reste d'un leurre de pêche. Il serait intéressant de pouvoir établir la provenance de cet engin.

Document technique
Technical Paper
N° 72

UN NOUVEAU CRUSTACÉ COMESTIBLE EN MER ÉGÉE *CALLINECTES SAPIDUS* Rath. (Decapode brach.)

A NEW EDIBLE CRUSTACEAN IN THE AEGEAN SEA *CALLINECTES SAPIDUS* Rath. (Decapod brach.)

par C. Serbetis
Directeur des pêches, Ministère de l'industrie, Athènes, Grèce

Résumé

Depuis 1954 *Callinectes sapidus* a progressivement envahi les côtes grecques en marquant une préférence pour les eaux saumâtres. Il semble que ce crabe soit susceptible d'être utilisé par l'industrie de la conserve. Les conditions de son introduction dans les eaux grecques restent inconnues.

Abstract

Since 1954 *Callinectes sapidus* has progressively invaded the Greek coasts, and especially the brackish waters. It seems that this crab could be used by the canning industry. The conditions in which it has been introduced into Greek waters are still unknown.

* * *

Depuis 1954 la présence du crabe bleu, *Callinectes sapidus*, le long des côtes orientales de la Grèce continentale, a été signalée par les pêcheurs au Service des pêches qui a effectué une enquête spéciale à ce sujet.

Tout d'abord apparu en 1948 près de l'embouchure du fleuve Peneios et du golfe Thermaïcos (Salonique), ce crustacé s'est répandu assez vite et a gagné progressivement l'embouchure du fleuve Nestos puis celle du fleuve Evros et la lagune voisine où il est maintenant assez répandu. Ses progrès sur les côtes du sud furent moins rapides et de moindre importance, probablement en raison de sa préférence pour les eaux saumâtres.

Cet animal a fait l'objet d'études approfondies aux Etats-Unis où sur les côtes Atlantiques et du golfe du Mexique on en pêche environ 50 000 tonnes par an, pour une valeur de 5,5 millions de dollars (« Commercial Fisheries Review », N° 7, vol. 19, July 1957).

Malgré son importance économique le développement rapide du *Callinectes* a suscité

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 505-507, 1959.

l'inquiétude de nos pêcheurs à cause de sa force et de sa vivacité. On l'accuse de la disparition des autres crustacés brachyures, de la destruction des filets et des installations en roseaux et même en fil de fer galvanisé dans les lagunes.

La pêche intensive de ce crabe et son utilisation par les usines de conserves constituent la seule défense contre cette invasion. Une expérience faite dans ce but par le Laboratoire des recherches pour la pêche a donné les résultats suivants:

4 exemplaires vivants	poids:	827 gr
les mêmes lavés	»	865 gr
après ébullition	»	825 gr
viande à conserver		200 gr
déchets		538 gr
perte en liquide, etc.		87 gr

La qualité de la chair, le taux de rendement et le bas prix actuel rendent donc la mise en conserves intéressante. Pourtant les industries hésitent encore à utiliser cette matière première de sorte que le crabe bleu se vend seulement à l'état frais sur les marchés à un prix qui n'encourage pas la pêche intensive.

La présence de *Callinectes sapidus* sur les côtes grecques est difficile à expliquer. En Méditerranée occidentale cet animal n'est pas connu. Par contre, il paraît qu'on le pêche dans le Delta du Nil ainsi qu'en divers points de la Méditerranée orientale. En 1957, je l'ai observé dans le musée de l'Institut hydrobiologique d'Alexandrie, dont le directeur Dr Mohamed Zuhdi m'a indiqué que ce crabe était commun sur les marchés de la ville. La même année j'ai constaté sa présence sur le marché de Beyrouth au Liban. La couleur du *Callinectes* observé au Liban était claire marbrée.

D'autre part un marchand de poisson d'Athènes m'a assuré qu'en 1947 on trouvait déjà des *Callinectes* dans une lagune de la côte turque de l'autre côté de l'île Samos où il faisait alors des achats de poissons.

On pourrait donc accepter l'explication d'une migration, chose possible car ce crabe est un excellent nageur et on l'a parfois observé en masse loin des côtes; mais dans ce cas cet animal devrait être répandu dans les îles de la mer Egée alors qu'il y est encore inconnu.

Aucune opération de transplantation n'ayant été signalée il est possible que *Callinectes sapidus* ait été introduit en Grèce par des bateaux provenant de la Méditerranée orientale et qu'il ait été mêlé soit au poisson transporté soit à du sable utilisé comme lest et rejeté sur les côtes grecques.

En tout cas il ne s'agit là que de pures hypothèses non vérifiées.

Document technique
Technical Paper
N° 73

DISTRIBUTION AND CONDITIONS OF REPRODUCTION OF PELAMID *(SARDA SARDA)* IN THE BLACK SEA ACCORDING TO DATA FOR THE PERIOD 1956-1957

DISTRIBUTION ET REPRODUCTION DE LA PÉLAMIDE *(SARDA SARDA)* EN MER NOIRE SELON LES DONNÉES RECUEILLIES EN 1956-1957

by A. A. Mayorova and K. S. Tkacheva
Institute of Marine Fisheries and Oceanography, Kerch, USSR

Abstract

Two periods of increase in pelamid stock were observed in the Black Sea due to the rich year-classes of 1938 and 1954, the last predominating in the spawning stock in the period 1955-1958.

In 1957 the spawning of pelamid took place unusually early, starting in May and lasting until early July.

A great number of developing eggs and favourable feeding conditions for both larvae and fry in the early stages may indicate good results in spawning in the Black Sea in 1957, but they have not been reflected in the 1958 catches.

The study of this problem requires a better knowledge of the biology and further investigations of conditions of reproduction of young pelamid in the Black and Aegean Seas.

Résumé

Les pélamides ont été particulièrement abondantes en mer Noire, à deux reprises, en raison de la richesse des classes 1938 et 1954. (Cette dernière classe a dominé en 1955-58).

En 1957, la période de reproduction des pélamides a commencé exceptionnellement tôt (en mai) et a duré jusqu'au début de juillet.

Un grand nombre d'œufs en cours de développement et des conditions de nourriture favorables tant pour les larves que pour les très jeunes sujets, tendent à faire croire que la reproduction s'est effectuée dans de bonnes conditions, mais les résultats ne s'en sont pas faits sentir en 1958 dans la pêche.

L'étude de ce problème requiert une meilleure connaissance de la biologie et des recherches plus poussées sur les conditions de reproduction des jeunes pélamides dans la mer Noire et dans la mer Egée.

* * *

The main cause of the catch fluctuations of most food fishes lies in the different yields of particular year-classes, resulting in the value of recruitment of the spawning stock. Thus the primary objective of the study of causes governing fluctuations in pelamid catches has been to measure the efficiency of their reproduction in the Black Sea.

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 509-514, 1959.

The pelamid is not plentiful in the Black Sea every year. An increase in the pelamid stock was recorded in the periods 1938 to 1945, and 1954 to 1958. In both cases one extremely rich year-class predominated, that is, the year-classes of 1938 and 1954 respectively

In the years 1945-1953, the pelamid were scarce in USSR waters and were taken only occasionally as secondary fish by inshore gear.

During the period 1955-1958, the 1954 year-class dominated in the spawning stock (see Table I).

TABLE I — THE LENGTH OF THE BLACK SEA PELAMID IN SPRING DURING 1955-1958

Year	LENGTH (cm.)										Mean size	Number of measurements taken
	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75		
1955	—	—	7.6	57.6	30.0	2.4	2.0	0.3	0.1	—	44.5	1286
1956	1.2	0.3	1.9	14.7	6.1	44.2	27.5	2.4	1.5	0.2	52.5	1149
1957	—	—	—	—	0.1	3.2	72.1	24.3	0.2	0.1	58.5	10881
1958	—	—	—	—	—	0.2	1.7	82.3	15.6	0.2	63.2	5167

The Soviet fisheries started developing the pelamid stock in 1956-1958. Our observations on the pelamid strength fluctuations in the Black Sea in the period 1945 to 1956 are in good agreement with the data presented by Demir (1957), which show a mass appearance of young pelamid (Palamut) in the autumn of 1954 and an increase in the strength of large fishes (Torik) in the Bosphorus and the Sea of Marmara in 1955 and 1956.

The geographical distribution of the pelamid stock in the period 1950-1957 can be considered according to the data of seasonal catch distribution in Turkey, Bulgaria and the Soviet Union (Table II).

TABLE II — THE SEASONAL DISTRIBUTION OF PELAMID CATCH (*in % to mean annual catch*)

	Mean for the period	MONTHS							
		V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
USSR	1950-1957	17.1	40.3	8.2	12.6	14.5	6.9	0.3	0.1
Bulgaria	1950-1955 [1]	1.5	3.6	0.3	3.7	25.0	55.1	9.8	1.0
Turkey	1950-1954 [2]	0.2	0.7	0.5	6.3	32.2	24.9	10.3	24.2

[1] Catch data according to V. M. Naumov.
The Fishes and Fishery of Bulgaria, Moscow, 1957.
[2] Catch data according to Aasen, Artuz and Akyuz.
Contribution to the Fishery Investigations in the Sea of Marmara. Reports from Fishery Research Centre, Meat and Fish Office. Vol. 1. No. 2, Istanbul, 1956.

There is no agreement as regards the spawning grounds. Kosswig (1954) and Nümann (1955) believe the pelamid of the Black, Marmara and Aegean Seas to reproduce in the Black Sea. Demir (1957) states that the pelamid originate only in the Marmara and Aegean Seas as, due to the unfavourable hydrological conditions, the eggs spawned in the Black Sea remain undeveloped.

According to Zusser (1954), K. Tkacheva (1958) and others, the mass spawning of pelamid takes place over a vast area of the Black Sea, mostly in June and the first half of July. The main spawning places are distributed in the waters of the Crimea at a distance of 15-20 miles from the coast, as well as in the inshore and offshore areas of the eastern Black Sea. Intensive spawning of pelamid took place in these regions in 1956 and 1957. The extent of the pelamid spawning can be judged according to quantitative records of the egg distribution from egg net catches (Figures 1 and 2).

The individual fecundity of pelamid is great. Females 56-65 cm. long and weighing 2-3.8 kg., have absolute fecundity ranging between 732,160 and 3,233,580 eggs. The eggs are spawned in 3-4 lots. Taking into consideration that a part of the stock reaches first maturity in the second year of life, it is possible to believe the pelamid possess a great reproduction ability.

Pelamid eggs occur in plankton found at water temperatures ranging from 13.9° to 23.1° C.; optimal temperatures for successful development are however probably between 18 and 22° C. All eggs captured in water below 15° C. are usually dead. An oxygen content of 100-108 % allows the eggs to develop properly. In the Black Sea, optimal conditions for egg development are said to prevail.

In 1956, pelamid eggs occurred in immense numbers in the surface layer, where the maximum yield amounted to 12,000 eggs per 10 minute catch. At a depth of 5 m., the number of eggs was considerably less and the maximum yield did not exceed 5,000 eggs. In 1957, on the contrary, at 5 m., the eggs were more abundant, but their total amount was less. Only the samples collected 5-7 miles off the Crimean coast comprised even as many as 500-1,000 eggs, and in other cases only 200-300 eggs and less were captured. However, the percentage of developing eggs in 1956 and 1957 was approximately the same. This is seen in Table III, where the surface temperature is also shown.

TABLE III — THE PERCENTAGE OF DEVELOPING PELAMID EGGS IN THE PLANKTON IN THE SURFACE LAYER IN JUNE 1956 AND 1957

	JUNE 1956			JUNE 1957		
	1-10	11-20	21-30	1-10	11-20	21-30
% of developing pelamid eggs	53	58	62	63	57	44
Surface temperature (°C.)	18.4	20.9	21.8	18.1	20.2	22.6

Below 10 m. the quantities of dead eggs increase.

In 1957 spawning started unusually early. Some specimens with liberated spawning products were found as early as 16 May. Pelamid with the first portion of eggs spawned were observed off the Crimea on 21-25 May. The spawning lasted until early July.

FIGURE 1. *Bonito egg distribution in the Black Sea in June 1956.*

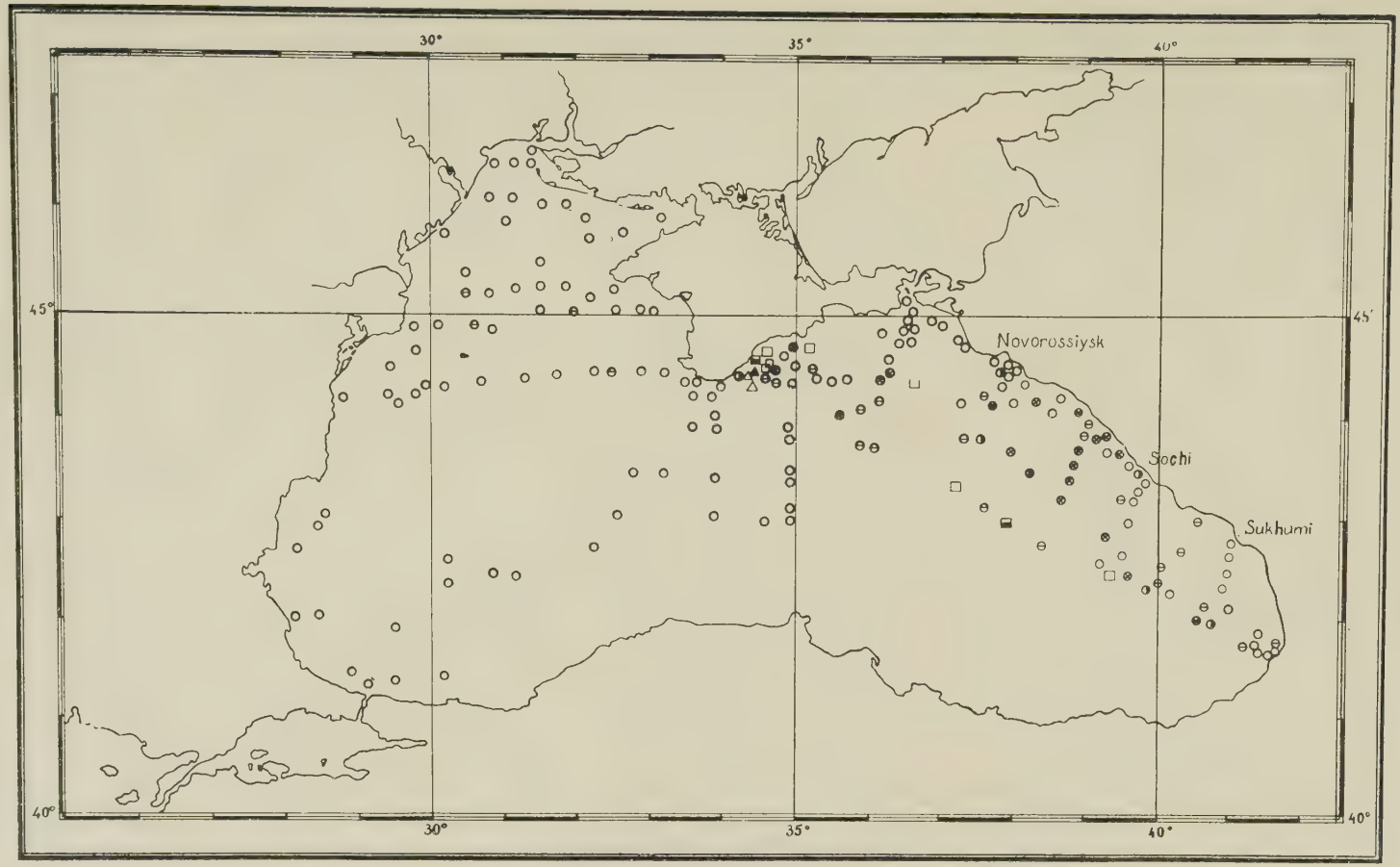


FIGURE 2. *The collection stations of fish eggs and larvae in June 1957 and numbers of bonito eggs per one surface catch with egg-net.*

○ - nil
⊖ - I - 10
⊗ - II- 50
◐ - 5I-I00
◘ - I0I-200
◙ - 20I-300
▲ - 30I-500
▲ - 50I-I000

The pelamid pre-larvae and larvae occur in the same regions as the eggs. The richest yield per catch by egg net amounted to 69 in number. The larvae were more plentiful at a depth of 5 m. than on the surface.

The pelamid fry 10-95 mm. long were distributed over a vast area of the Black Sea. In June they were found both in the inshore and offshore waters at a distance of 80-100 miles from the coast.

The larvae about 5 mm. long are believed to turn to active feeding before the yolk sac is completely absorbed. Larvae over 6-7 mm. long feed on large organisms, including fish larvae, but copepods are preferable. The fry over 18-20 mm. long turn to fish food, that is, larvae of anchovy, horse mackerel and pelamid.

The presence of a great number of developing eggs in the plankton and fry in early stages reveals that the conditions of spawning of pelamid was good in the Black Sea in 1956-1957.

In late July and August the young pelamid 21-23 cm. in length approached the coastal waters and were caught by inshore gear. They had a high rate of growth.

Pelamid length (cm.)

	August	*September*	*October*
1956	11-15	—	26-37
1957	21-33	27-37	36-41

Usually in the last half of August before leaving for the south, the young fish form large concentrations in the waters of the Crimea, off Georgia, in the northwestern part and in the offshore waters of the Western Black Sea.

However, in spite of the relatively good yield, neither the 1957 nor 1956 year-classes returned to the Black Sea in 1958 (Table I).

Thus the rich yield of young fish in the Black Sea is not always followed by an increase in the abundance of large pelamid. The reason has not yet been ascertained.

There exist different concepts of return migrations (Nümann, 1955, Kosswig, 1954, Demir, 1957 and others).

A detailed study should be made of distribution and abundance of particular age groups of pelamid in the Aegean Sea, so that the problem may be better understood.

Bibliography

Aasen, O., Artuz, I. Akyuz, E. 1956. Contributions to the Fishery Investigations in the Sea of Marmara. Reports from the Fishery Research Centre, Meat and Fish Office, Vol. 1, No. 2, Istambul.

Demir, M. 1957. Migrations of *Sarda sarda* Bloch in the Black, Marmara and Aegean Seas; the Probable Spawning Places and Time. Proc. Gen. Fish. Coun. Medit., No. 4, Rome.

Kosswig, C. 1954. The Hydrobiological Research Institute of Istanbul and its Work. Proc. Gen. Fish. Coun. Medit., No. 2, Rome.

Naumov, V. M. 1957. The Fishes and Fisheries of Bulgaria, VNIRO, Moscow.

Numann, W. 1955. Croissance et migrations des pélamides (*Sarda sarda*) dans les eaux de la Turquie. Proc. Gen. Fish. Coun. Medit., No. 3, Rome.

Tkacheva, K. 1958. The Conditions of Pelamid Stocks in the Black Sea and Fishery Perspectives. Rybnoye Khozaistvo, No. 12, pp. 10-12.

Zusser, S. G., 1954. The Biology of Pelamid and Fishery in the Black Sea. Trudy of VNIRO, Moscow, Vol. 28.

Document technique
Technical Paper
N° 74

DISTRIBUTION AND ABUNDANCE OF LARGE HORSE MACKEREL (*TRACHURUS MEDITERRANEUS* Steindachner) IN THE BLACK SEA

DISTRIBUTION ET ABONDANCE DES GRANDS CHINCHARDS (*TRACHURUS MEDITERRANEUS* Steindachner) EN MER NOIRE

by A. A. Mayorova and T. E. Safyanova
Institute of Marine Fisheries and Oceanography, Kerch, USSR

Abstract

Tagging experiments carried out in the Black Sea showed that the large horse mackerel feed and spawn on grounds a considerable distance from the shore, while small horse mackerel seem to be a purely coastal form.

The area and density of concentration of the large horse mackerel have been decreasing since 1956.

During the period 1953-1957, the rich 1947-1949 year-classes were exploited, and their brood strength is now beginning to decrease on account of fishing and natural mortality. The young fish were abundant in 1955-56, but in 1957 a decrease in number was observed.

The larvae not exceeding 16 mm. in length feed on small organisms (Copepoda, Oithona, Paracalanus). These organisms were extremely scarce in 1957, resulting in a heavy larval mortality and decrease in the yield of the young fish.

Résumé

Les marquages opérés en mer Noire ont montré que les grands chinchards se nourrissent et se reproduisent loin des côtes, tandis que les petits chinchards paraissent constituer une forme purement côtière.

Les zones de présence et la densité des grands chinchards ont diminué depuis 1956.

Pendant la période 1953-1957, les classes abondantes de 1947-1949 ont été exploitées et maintenant sont en baisse par suite de la pêche et de la mortalité naturelle. Les jeunes sujets furent abondants en 1955-56, mais en 1957 on a observé qu'ils étaient moins nombreux.

Les larves, qui ne dépassent pas 16 mm de long, se nourrissent de petits organismes (Copepoda, Oithona, Paracalanus). Ces organismes ont été très rares en 1957, ce qui a provoqué une forte mortalité des larves et une diminution du nombre des jeunes sujets.

* * *

Heavy concentrations of large horse mackerel were first found off the coast of Georgia in 1947-1948. Since 1949, the areas of large horse mackerel in the Black Sea have extended considerably in summer. This fact can be connected with the extension of feeding grounds as a result of the numerical increase of the fish.

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 515-521, 1959.

In 1957, the tagging of large horse mackerel was carried out along the routes of spring migrations at a considerable distance from the shore. A total of 3,062 large horse mackerel obtained from purse seine catches were tagged. They were marked with pendulous plastic red tags, attached in front of the dorsal fin by means of a thin nickel-plated wire or kapron thread.

The tagging has yielded valuable results and produced evidence for the main migration pattern. The large horse mackerel travel in a northwesterly direction in spring and to the southeast in autumn in the Eastern Black Sea. More than half of the recaptures were taken during the two months following the release (Fig. 1). Recaptures amounted to nearly 1.5 %. Also 2996 small horse mackerel, found regularly off USSR coasts, were tagged. The specimens were obtained from set net catches off Tuapse in June, in the period of intensive spawning. Recaptures amounted to 13.2 %. Tagging results revealed that these are a purely coastal form, differing from the large horse mackerel by their habitat (Fig. 2).

The spawning of small horse mackerel is known to take place in the coastal zone, whereas the large horse mackerel spawn in the waters at a considerable distance from the shore. The differences in the spawning and feeding grounds are also determined by their biological peculiarities.

The Soviet fisheries started exploiting the large horse mackerel stock in 1954. In 1956 there was an increase in catches, but in 1957 some decrease was noted and the average catch per purse seine diminished (Table I).

TABLE I — LARGE HORSE MACKEREL CATCHES IN USSR WATERS

Years	CATCHES BY MONTHS (%)												Annual catch (thousand cwt. [1])	Average catch per vessel (cwt.)
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
1954	0.2	0.1	3.6	10.2	5.8	5.1	6.5	8.0	24.1	14.4	16.8	5.2	119.5	1111
1955	5.1	2.1	0.7	0.7	9.4	4.8	5.3	20.9	20.2	20.6	9.0	1.2	117.6	841
1956	0.1	0.1	0.5	4.2	10.3	3.5	17.5	41.2	17.9	3.9	0.8	—	153.2	751
1957	—	—	0.1	16.0	19.8	2.9	23.9	27.3	5.2	2.5	0.7	0.2	125.0	594

[1] cwt. = 100 kg.

Since 1956 the distribution area has been considerably reduced, and the density of concentrations of large horse mackerel has become less. In 1957 they were mainly distributed in the northeastern Black Sea, not extending westward outside the east coast of the Crimea. In 1958 the distribution area was reduced still more.

The reduction in the areas and in the density of concentrations has caused the decrease in number of large horse mackerel in 1956-58.

The study of the dynamics of large horse mackerel spawning stock throughout the period 1953-1957 (Tikhonov, 1957 and Safyanova, 1959) revealed that the extremely rich

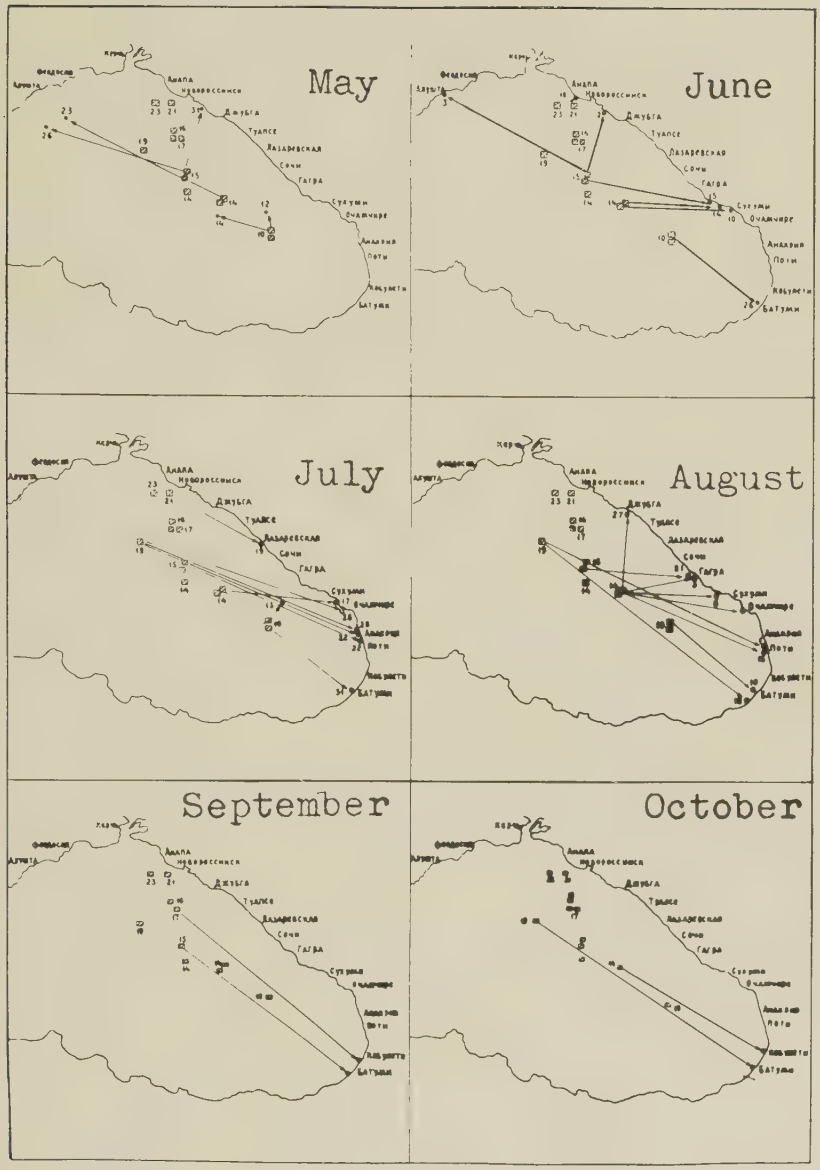


FIGURE 1. *Tagging and recapture localities of large horse mackerel in the Black Sea in 1957 (according to Safyanova).*

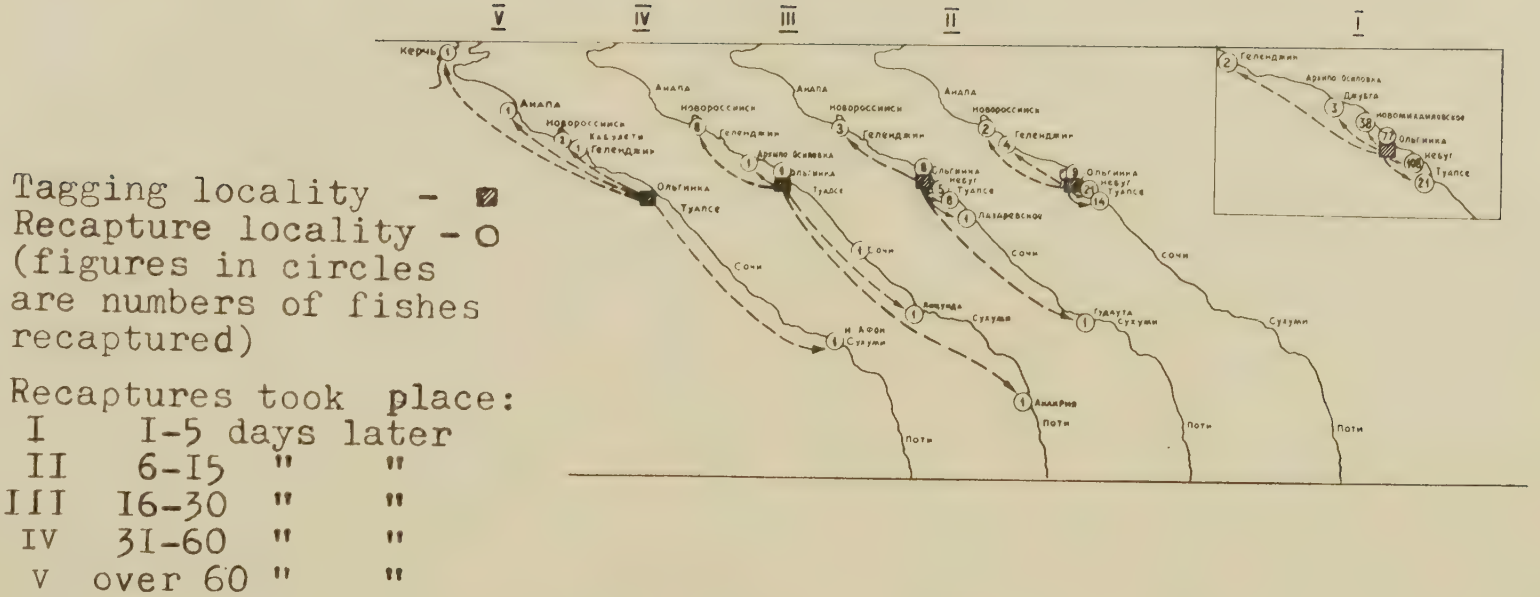


FIGURE 2. *Tagging and recapture localities of small horse mackerel in the Black Sea in 1957 (according to Safyanova).*

(1947-1949) year-classes were exploited, the ages and sizes increasing from year to year (Table II).

TABLE II — AGE COMPOSITION OF LARGE HORSE MACKEREL IN THE BLACK SEA

Years	AGE GROUPS (%)											
	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII
1953	8.4	10.2	35.3	18.6	9.8	8.4	6.7	2.6	—	—	—	—
1954	—	3.4	7.5	34.9	19.4	12.8	11.7	7.2	3.1	—	—	—
1955	—	1.5	7.2	11.8	31.9	13.6	17.2	9.1	4.9	2.2	0.6	—
1956	—	—	3.5	14.0	18.8	15.5	29.3	13.2	4.1	1.0	0.5	0.1
1957	—	0.1	0.1	1.6	12.4	39.6	34.4	8.8	2.5	0.3	0.2	

These year-classes were 8-10 years of age by 1957, and the mean sizes had increased from 29-30 to 39-40 cm. The 1949 year-class had predominated and had constituted the bulk of the spawning stock for 5 years. In 1957 these 8-year-old fishes still constituted about 34 % of the stock, but 40 % of the stock was constituted by the less abundant 1950 year-class (7-year-olds). Consequently, no rich young year-classes have recently joined the spawning stock (Table III), and the number of fishes of earlier year-classes has been greatly decreased by fishing and natural mortality.

The large horse mackerel reach first maturity at the age of 4, a small percentage becoming mature at 3.

If we assume the 3-year-olds to be " recruitment ", that is, fishes which have reached first maturity, then the percentage relationship between the recruitment to the horse mackerel spawning stock and the residual population will be as follows:

TABLE III

YEARS	1953	1954	1955	1956	1957
Recruitment	53.9	10.9	8.7	3.5	0.2
Residual population	46.1	89.1	91.3	96.5	99.8

If there is no rich recruitment to the stock in the next few years, the numerical strength of the Black Sea horse mackerel will be sharply reduced in the very near future.

In the period 1954-1957 the spawning of horse mackerel took place over a vast area

of the Black Sea, although the main spawning grounds are situated in the northeastern Black Sea. However, in 1957 a reduction in the spawning area was observed and the spawning took place within a narrow strip along the Caucasian coasts, 70-80 miles off shore. The

FIGURE 3. *The distribution of one-summer-old horse mackerel in August 1955.*

The distribution of one-summer-olds in 1956 (No) (*according to Revina*)

average number of eggs in the plankton per egg net catch ranged between 1,500 and 4,000 in June, in the period of intensive spawning. The development and survival of eggs was satisfactory and 40-55 % of the eggs developed. The low survival rate of eggs was observed only in 1954, when only 26 % of the eggs developed.

The yields of young age groups were varied and determined predominantly by the survival rate of larvae at the stage when they begin to feed from the environment, thus depending on availability of food. The survival rate of larvae 16 mm. long depends to some extent on the availability of small organisms, such as Copepoda, Oithona, Paracalanus and others as well as their young generations.

In June 1957 these organisms were scarce, thus causing heavy larval mortality and depletion of the young stock. Favourable conditions for the feeding of the young fish were registered in 1955 and 1956, and the fish were relatively abundant. The nursery grounds were distributed over a vast area of the Black Sea (Fig. 3).

In 1957 the young fish were less numerous.

The yield of the young fish was estimated on catches taken by a pelagic trawl, which was made of thin kapron twine, the headline being 23 m. long.

TABLE IV — THE MEAN CATCH OF ONE-SUMMER-OLDS (IN NUMBER) PER 30-MINUTE TRAWLING IN AUGUST 1954-57

YEARS	1954	1955	1956	1957
The Eastern Black Sea	565	2,012	1,080	102
The Western Black Sea	no observations	1,048	522	423
Size of one-summer-olds (mm.)	29	33	42	63

Although an intensive spawning of horse mackerel and a considerable number of one-summer-olds were observed from year to year, the destiny of the immature one-two-three and four-year-olds is still unknown. These year-classes are not present in the commercial concentrations, in contrast to the 1947-1949 year-classes which predominated in 1953.

Thorough searches for the young horse mackerel in the coastal zone yielded very few results. Small horse mackerel were found which were mature at one year.

The exceedingly rich 1947-1949 year-classes are completing their life cycle and a decline in catches can be expected.

Bibliography

Tikhonov, V. N. 1957. The Conditions of the Horse Mackerel Stock in the Eastern Black Sea in 1955. Annotations for Reports made in VNIRO in 1955. Moscow 1957, vol. 4.

Revina, N. D. 1958. About the reproduction and survival of eggs and fry of large horse mackerel in the Black Sea. Trudy of Institute of Marine Fisheries, Kerch, USSR.

Revina, N. D. 1958. Methods of quantitative estimates of pelagic fry of some Black Sea fishes, Trudy of Institute of Marine Fisheries, Kerch, USSR.

Safyanova, T. E. 1959. Perspectives of Large Horse Mackerel Fishery in the Black Sea. Rybnoye Khozaistvo, No. 1, pp. 22-25.

Document technique
Technical Paper
N° 75

LA PRODUCTION DE PLANCTON POUR L'ALIMENTATION DES SALMONIDÉS DE PISCICULTURE

PLANKTON PRODUCTION FOR THE FEEDING OF CULTIVATED SALMONIDS

par Miran Svetina
Service des pêches et de pisciculture de Slovénie, Ljubljana, Yougoslavie

Résumé

Description des installations nécessaires à la culture de *Paramaecium caudatum*, microplancton se prêtant à la production artificielle et donnant toute satisfaction pour la nourriture primaire des alevins.

Bien que la production artificielle du plancton soit économiquement réalisable il est cependant préférable, dans toute la mesure du possible, de recourir à la production naturelle.

Abstract

Description of the necessary installations for the cultivation of *Paramaecium caudatum*, a kind of microplankton especially suitable for artificial production and convenient for the primary feeding of fry.

Although artificial production of plankton is economically possible, it is preferable as far as possible to rely on natural production.

* * *

L'addition de plancton à la nourriture de base des jeunes truites et autres espèces de salmonidés a donné des résultats très satisfaisants qui ont été publiés lors de la quatrième réunion du CGPM à Istanbul. Ces résultats, ainsi que la demande toujours croissante de salmonidés de repeuplement et de consommation et le programme de travail de la présente réunion, nous ont conduit à poursuivre les travaux dans le domaine du choix des espèces de plancton convenant le mieux pour la nourriture complémentaire des alevins et à faire des essais en vue de la production artificielle de ce plancton en grande quantité.

Le problème est simple, si la pisciculture se trouve au bord d'un lac, riche en plancton. Mais tel n'est pas le cas de la plupart des installations piscicoles qui souvent sont situées

Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 5 : 523-525, 1959.

loin de tels lacs. Nous avons cependant essayé de transporter cette nourriture naturelle. Nous avons rencontré deux difficultés. Premièrement, le plancton — surtout celui des lacs oligotrophes — meurt très vite après avoir été déversé dans les réservoirs, où il est trop pressé et par conséquent manque d'oxygène; si on établit une circulation d'eau, les organismes passent ou bouchent les grillages. Deuxièmement, le transport quotidien du plancton sur un long trajet coûte trop cher et élève énormement le prix de revient du poisson.

Il faut donc recourir à des méthodes de production artificielle suffisantes dans tous les cas où la source naturelle de plancton n'est pas toute proche de la pisciculture. Les résultats obtenus avec des Cladocères (*Daphnia magna*, *Daphnia pulex*) sont connus. Ils constituaient jusqu'à présent dans nos piscicultures la principale nourriture planctonique. Mais les alevins à vésicule résorbée ne peuvent pas manger les *Daphnias*, sauf les toutes petites. C'est là une grave limitation et seules les *Daphnias* non adultes peuvent être utilisées.

Le problème qui se posait, était donc de trouver un micro-plancton, susceptible d'être employé pour la nourriture primaire des truitelles à vésicule résorbée. Cette condition était encore plus essentielle pour les alevins d'ombre — *Thymallus thymallus* L. et les autres salmonidés à petite bouche (*Salmonidae microstomae*).

Le Dr M. Rejic, biologiste et planctonologue de l'Institut d'Hydrobiologie à Ljubljana, a été chargé de travailler sur ce problème. Il a choisi tout d'abord les espèces de microplancton, qui lui paraissaient les plus favorables pour une production abondante et en même temps convenant assez bien pour la nourriture des alevins. C'étaient les espèces: *Paramaecium caudatum*, *Spirostomum ambiguum*, *Polyarthra platyptera* et quelques autres encore.

Il s'est rapidement avéré que le *Paramaecium* convenait le mieux à la production artificielle car il se reproduit très vite; sa production est facile et en toutes circonstances peu coûteuse.

Paramaecium caudatum est un organisme unicellulaire, à forme de révolution et d'une longueur de 0,1 à 0,3 millimètres. Il se déplace dans l'eau grâce à un grand nombre de petits cils. Il se nourrit surtout de bactéries, mais aussi d'autres organismes unicellulaires, plus petits que lui. *Paramaecium* exige très peu d'oxygène, mais assez de matières organiques dans l'eau. Il se reproduit par scissiparité. Quand les conditions sont favorables, cette reproduction est très rapide et abondante.

Les conditions susmentionnées: taille convenable, reproduction rapide et besoin minimum d'oxygène ont conduit à employer *Paramaecium caudatum* pour la nourriture primaire des alevins. Il restait à voir si en pratique les alevins mangeraient cette nourriture et avec quelle ardeur.

Les résultats furent favorables. Les truitelles et encore plus les ombrettes ont absorbé *Paramaecium* avec une voracité inattendue. Les premiers essais ont été faits dans la pisciculture de Gamélyné près de Ljubljana, où le pisciculteur, lui-même, produisait au printemps des quantités suffisantes de *Paramaecium* pour nourrir ses alevins dans la première phase d'élevage, surtout les ombrettes.

Les deux seules conditions de la reproduction artificielle de *Paramaecium caudatum* sont: une eau convenable à environ 20° C et une quantité suffisante de bactéries, car celles-ci constituent la principale nourriture de *Paramaecium*. Le procédé à utiliser pour produire les bactéries est facile et bien connu. Il s'agit d'une culture où nous employons comme base pour le développement des bactéries la solution nutritive d'Eijkmann.

Lorsque la température de l'air est basse, nous employons un châssis vitré de 1,00 × 2,00 × 0,75 m ce qui permet de reproduire une quantité de *Paramaecium* suffisante pour une centaine de mille d'alevins.

Le nourrissage s'effectue par l'intermédiaire de tuyaux de petit diamètre. On pose les vases contenant la culture de *Paramaecium*, suffisamment développé, sur le bord des bacs d'alevinage. Par les tuyaux, les petits sujets glissent doucement dans le bac, pour être immédiatement attrappés par les alevins. Ce mode de nourrissage est pratiqué chez nous également pour les autres espèces de plancton, soit produit artificiellement dans des auges à plancton (par ex.: *Daphnias*) ou dans les vases (*Paramaecium*), soit pêché dans des lacs ou des étangs (*Cyclops*, *Diaptomus* et autres). Le travail du personnel piscicole est ainsi réduit.

Naturellement le plancton ne suffit pas à lui seul pour l'élevage de jeunes salmonidés, bien qu'il soit suffisant pour les alevins à vésicule résorbée. Pour quelques espèces de salmonidés, p.e., Omble chevalier — *Salvelinus salvelinus* L. et Ombre — *Thymallus thymallus* L., il suffit encore plus longtemps. Même les jeunes huchons (*Hucho hucho* L.) peuvent être nourris de plancton avec succès, bien qu'ils soient voraces par excellence et prennent dès qu'ils savent nager, des alevins de cyprinidés, frayant peu après eux.

D'ailleurs, Monsieur le Conservateur Vivier est témoin qu'en France aussi on a nourri avec d'excellents résultats des alevins d'huchon avec du plancton du lac d'Annecy en Haute-Savoie. M. Vivier pourrait également témoigner du succès unique remporté en déversant pour la première fois des huchons — les salmonidés habitant exclusivement les affluents du Danube — dans le réseau du Rhône.

A coté du travail se rapportant à la production massive de plusieurs espèces de plancton, on a essayé aussi de s'occuper de cultures artificielles de *Tubificidae*, qui est également une nourriture excellente pour les truitelles et les autres alevins des salmonidés. Mais, jusqu'à présent nous n'avons pas obtenu de résultats satisfaisants. Les travaux dans ce domaine sont d'ailleurs encore en cours et seront poursuivis.

Quoiqu'on ait réussi à se procurer artificiellement du plancton pour l'alevinage des salmonidés d'une manière nettement économique, il est cependant préférable de construire les nouvelles installations piscicoles près d'une source de nourriture naturelle, soit au bord d'un lac riche en plancton, soit encore près d'un lac de barrage ou d'une autre accumulation importante à la condition qu'elle ne soit pas polluée. Pour les petites pisciculture, il est souvent suffisant d'être installé prés d'un bon étang rustique.

Un autre procédé est en train d'être envisagé pour la production de truitelles de repeuplement. Il s'agit d'une production extensive dans les petits affluents de la rivière qui doit être régulièrement repeuplée. On déverse au printemps des alevins à vésicule presque résorbée dans ces affluents ou bien des œufs, par intermédiaire de boîte Vibert, et on reprend des truitelles en automne par pêche à l'électricité. On déverse les truitelles prises aussitôt après dans la rivière en question. Les résultats sont d'habitude meilleurs qu'on ne pourrait le croire.

J'ai essayé de donner un bref résumé de la tâche dont j'avais été chargée lors de la dernière réunion du CGPM. Le travail quotidien, souvent très administratif, nous empêche malheureusement de faire davantage et mieux. En tous cas, il est nécessaire et opportun de continuer ces travaux qui sont très utiles pour la conservation et pour le développement futur des salmonidés.

LISTE DES DOCUMENTS TECHNIQUES DU CGPM
(par ordre numérique)

LISTE OF TECHNICAL PAPERS OF THE CFCM
(in numerical order)

No.	Titre Title	Auteur Author	Page
1	Les fonds chalutables exploités par les pêcheurs italiens.	D'Ancona, U. et Cusmai, R.	31
2	Perspectives pour améliorer la pêche de la sardine en Méditerranée.	Sommani, E.	41
3	Principes à suivre en matière de repeuplement des cours d'eau de montagne à la suite des résultats qu'ont fournis des recherches récentes sur l'écologie de la truite arc-en-ciel (*Salmo gairdnerii* Rich.).	Sommani, E.	45
4	Les lacs de barrage du bassin méditerranéen.	Vivier, P.	53
5	La production de la pêche dans le lac de Garde.	Merlo, S.	73
6	Mesures à prendre en vue d'augmenter la consommation de la carpe en France.	Charpy, R.	83
7	Fishing grounds off the Spanish Catalonian coast.	Bas, C. and Rubiò, M.	89
8	Etude critique des appareils de sondage employés pour la détection des thons.	Lozano Cabo, F.	91
9	Application des écho-sondeurs à l'étude des migrations des thons.	Lozano Cabo, F.	101
10	Croissance et âge des sardines de la Haute Adriatique débarquées à Chioggia.	Mozzi, C. et Duò, A.	105
11	Procédés généraux d'épuration des eaux résiduaires organiques.	Maldura, C.	113
12	Données préliminaires sur la biométrie de certaines espèces de poisson dans l'archipel toscan (campagne 1957-1958).	Matta, F.	121
13	Nouveau type de chalut.	Farina, L.	135
14	Equipment, constructions and installations in fish culture.	Pruginin, J.	141
15	The treatment with lindane of carp and fish ponds infected with the fish-louse, Argulus.	Sarig, S. and Lahav, M.	151

No.	Titre Title	Auteur Author	Page
16	Observations on the biology of the common grey mullet (*Mugil cephalus* L.).	Erman, F.	157
17	Research on the composition of Turkish fish meal and the determination of suitable rations.	Acara, A.	171
18	The production of fish meal and its manufacturing possibilities in Turkey.	Acara, A.	173
19	Notes on the littoral Penaeidae Bate (Crustacea, Decapoda) of the Turkish waters.	Demir, M.	177
20	Technique des relevés statistiques de la pêche maritime et lagunaire en Italie.	Institut central de Statistiques.	183
21	Quelques renseignements sur la sardine d'Ibiza et de Formentera.	Oliver, M.	191
22	Relation between the tuna populations of the Atlantic, Mediterranean and North Seas.	Meyer-Waarden, P.F.	197
23	Propagation of trout in Lake Abant by means of artificial fertilization.	Aksiray, F.	203
24	Some characteristics of the biological and dynamical properties of the fish species of the deep sea (Mediterranean area).	Bas, C.	215
25	Les assurances sociales des membres des coopératives de pêcheurs en Yougoslavie.	Krstinić, L.	219
26*	Documentation graphique sur certains engins de pêche utilisés dans les lagunes littorales espagnoles.	Lozano Cabo, F.	221
27	Evaluation de la production des eaux intérieures françaises et de la consommation du poisson en provenance de ces eaux.	Charpy, R.	223
28	Polyzoan colonies in fouling on floating vessels in the Northern Adriatic (Rovinj).	Nikolić, M.	231
29	Contribution on the northern lagoons of the Sea of Marmara.	Acara, A. and Gözenalp, F.	235
30	Turkish coastal lagoons.	Uyguner, B. and Gözenalp, F.	241
31	Les pêches d'*Aristeus* et d'*Aristeomorpha* et la carte de pêche des Baléares.	Oliver, M.	247
32	The production of protein in powder and essential amino-acids from fish of the Menidae group.	Sarà, R. and Ricotta, C.	251
33	Sur un nouveau type de flotteur pour les madragues.	Foderà, V.	255
34*	Orientation nouvelle dans la technique des équipements des pêcheries en lagune saumâtre.	De Angelis, R.	259
35	Statistical and economic survey of the Israel trawl fishery in 1957. (Rentability of three types of vessels).	Gottlieb, E. and Lipstadt, S.	261

No.	Titre Title	Auteur Author	Page
36	Experimental tuna fishing cruise in the Eastern Mediterranean.	Oren, O.H., Ben Tuvia, A. and Gottlieb, E.	269
37	Boxes for fish transport.	Lisac, H.	281
38	Influence de l'intensité d'exploitation sur la composition du stock de poissons.	Županović, Š.	285
39	Contribution à la connaissance de la faune benthique dans la zone insulaire de l'Adriatique moyenne.	Županović, Š., Gamulin-Breda, H. et Alfirević, S.	293
40	Peneidae et Pandalidae présentant un intérêt économique et découverte d'espèces nouvelles en Adriatique.	Karlovac, O.	299
41	Fluctuations in the catches of some pelagic fishes in the Marmara and Black Seas.	Artuz, I.	303
42	A study of the food of *Sardinella aurita* V. off the Mediterranean coast of Israel during a peak season (May-June 1958).	Komarovsky, B.	311
43	The use of copper naphthenate and other copper soaps for the treatment of fishing nets.	White, J. H. and Komarovsky, B.	321
44	Description of a new type of trawl net.	Cervero Mallach, F.	329
45	La nourriture du merlu (*Merluccius merluccius* L.) de la mer Adriatique.	Karlovac, O.	323
46	On the rings on sardine scales.	Muzinić, R.	341
47	Changes in fishing methods and gear on the Eastern Adriatic coast.	Grubisić, F.	351
48	Contribution to the study of economically valuable benthonic species of the channels of the North-Eastern Adriatic.	Crnković, D.	355
49	Contribution à la connaissance de l'alimentation de l'alose (*Clupea finta* Cuv.) en Adriatique.	Morović, D.	365
50	Finnish surface and mid-water trawl.	Laevastu, T.	369
51	L'emploi de la glace d'eau de mer pour la réfrigération du poisson.	Salerni, A.	373
52	Recherches expérimentales sur la sardine congelée.	Boury, M.	377
53	Some studies on *Sardina pilchardus* from the coast of Israel.	Ben-Tuvia, A.	385
54	Rapport sur les essais de pêche faits dans le canal de Sicile avec un chalut hybride (chalut « Mazara »)	Foderà, V. et Sarà, R.	393
55	La préparation des catalogues des noms de poissons et la méthode de la géographie linguistique.	Vinja, V.	403
56	Studies on the productivity of fish ponds. I. Carryimg Capacity.	Yashouv, A.	409

No.	Titre Title	Auteur Author	Page
57	The behaviour of marine anti-fouling paints in Kishon Harbour.	Komarovsky, B. and Schwarz, L.	421
58	Notes sur une récente campagne expérimentale de pêche au thon autour des îles Eoliennes et dans le détroit de Messine.	Arena, P.	429
59	La congélation du thon.	Crepey, J.R.	433
60*	La pêche en Italie et la distribution du poisson.	Pagliazzi, P.	439
61	Sur l'installation de petites fabriques de farine de poisson dans la Méditerranée.	Herrera, J.	441
62	Sur le milieu et le nombre de vertèbres de la sardine de Castellón.	Larrañeta, M. G.	445
63	Contribution à la connaissance des stocks de sardine de la Méditerranée espagnole.	Suau, P.	453
64	Fish packing boxes for sea transportation.	Suntur, S. R.	459
65	Les méthodes de pêche au thon en Italie et la pêche pélagique au filet tournant.	Scaccini, A. et Biancalana, T.	465
66	L'élevage des mollusques en Italie et ses aspects économiques et sanitaires.	Coppini, R.	473
67	Premiers résultats de la pêche au chalut par fonds de 400 à 700 m dans le golfe de l'Asinara.	Scaccini, A.	479
68	Contribution à l'étude de la biologie des soles (*Solea solea*) en Moyenne Adriatique.	Ghirardelli, E.	481
69	Contribution à la connaissance de la biologie du merlu (*Merluccius merluccius* L.) en Moyenne Adriatique.	Ghirardelli, E.	489
70	Bio-écologie des jeunes thons dans les mers italiennes.	Scaccini, A.	495
71	Observations accomplies pendant la saison de pêche 1958 dans une madrague le long des côtes de la Sicile.	Arena, P.	501
72	Un nouveau crustacé comestible en mer Egée: *Callinectes sapidus* Rath. (Decapode brach.).	Serbétis, C.	505
73	Distribution and conditions of reproduction of Pelamid (*Sarda sarda*) in the Black Sea according to data for the period 1956-57.	Mayorova, A. A. and Tkacheva, K.S.	509
74	Distribution and abundance of large horse mackerel (*Trachurus mediterraneus* Steindachner) in the Black Sea.	Mayorova, A. A. and Safyanova, T. E.	515
75	La production de plancton pour l'alimentation des salmonidés de pisciculture.	Svetina, M.	523

* *Résumé :* le texte intégral a été publié dans « Etudes et Revues » du CGPM.
Summary : the paper has been published in full in « Studies and Reviews » of the GFCM.

LISTE DES DOCUMENTS TECHNIQUES DU CGPM
(par ordre alphabétique des auteurs)

LIST OF TECHNICAL PAPERS OF THE GFCM
(in alphabetical order of authors)

Auteur Author	No.	Titre Title	Page
Acara, A.	17	Research on the composition of Turkish fish meal and the determination of suitable rations.	171
Acara, A.	18	The production of fish meal and its manufacturing possibilities in Turkey.	173
Acara, A. and Gözenalp, F.	29	Contribution on the northern lagoons of the Sea of Marmara.	235
D'Ancona, U. et Cusmai, R.	1	Les fonds chalutables exploités par les pêcheurs italiens.	31
De Angelis, R.*	34	Orientation nouvelle dans la technique des équipements des pêcheries en lagune saumâtre.	259
Aksiray, F.	23	Propagation of trout in Lake Abant by means of artificial fertilization.	203
Alfirević, S. (See Županović, Š.)			
Arena, P.	58	Notes sur une récente campagne expérimentale de pêche au thon autour des îles Eoliennes et dans le détroit de Messine.	429
Arena, P.	71	Observations accomplies pendant la saison de pêche 1958 dans une madrague le long des côtes de la Sicile.	501
Artuz, I.	41	Fluctuations in the catches of some pelagic fishes in the Marmara and Black Seas.	303
Bas, C. and Rubió, M.	7	Fishing grounds off the Spanish Catalonian coast.	89
Bas, C.	24	Some characteristics of the biological and dynamical properties of the fish species of the deep sea (Mediterranean area).	215
Ben-Tuvia, A.	53	Some studies on *Sardina pilchardus* from the coast of Israel.	385

Auteur Author	No.	Titre Title	Page
Ben-Tuvia, A. (See Oren, O.H.)			
Biancalana, T. (See Scaccini, A.)			
Boury, M.	52	Recherches expérimentales sur la sardine congelée.	377
Cervero Mallach, F.	44	Description of a new type of trawl net.	329
Charpy, R.	6	Mesures à prendre en vue d'augmenter la consommation de la carpe en France.	83
Charpy, R.	27	Evaluation de la production des eaux intérieures françaises et de la consommation du poisson en provenance de ces eaux.	223
Coppini, R.	66	L'élevage des mollusques en Italie et ses aspects économiques et sanitaires.	473
Crepey, J.R.	59	La congélation du thon.	433
Crnković, D.	48	Contribution to the study of economically valuable benthonic species of the channels of the North-Eastern Adriatic.	355
Cusmai, R. (See D'Ancona, U.)			
Demir, M.	19	Notes on the littoral Penaeidae Bate (Crustacea, Decapoda) of the Turkish waters.	177
Duò, A. (See Mozzi, C.)			
Erman, F.	16	Observations on the biology of the common grey mullet (*Mugil cephalus* L.).	157
Farina, L.	13	Nouveau type de chalut.	135
Foderà, V.	33	Sur un nouveau type de flotteur pour les madragues.	255
Foderà, V. et Sarà, R.	54	Rapport sur les essais de pêche faits dans le canal de Sicile avec un chalut hybride (chalut « Mazara »).	393
Gamulin-Breda, H. (See Županović, Š.)			
Ghirardelli, E.	68	Contribution à l'étude de la biologie des soles (*Solea solea*) en Moyenne Adriatique.	481
Ghirardelli, E.	69	Contribution à la connaissance de la biologie du merlu (*Merluccius merluccius* L.) en Moyenne Adriatique.	489
Gottlieb, E. and Lipstadt, S.	35	Statistical and economic survey of the Israel trawl fishery in 1957. (Rentability of three types of vessels).	261
Gottlieb, E. (See Oren, O.H.)			
Gözenalp, F. (See Acara, A.)			
Gözenalp, F. (See Uyguner, B.)			

Auteur Author	No.	Titre Title	Page
Grubisić, F.	47	Changes in fishing methods and gear on the Eastern Adriatic coast.	351
Herrera, J.	61	Sur l'installation de petites fabriques de farine de poisson dans la Méditerranée.	441
Institut central de Statistiques	20	Technique des relevés statistiques de la pêche maritime et lagunaire en Italie.	183
Karlovac, O.	40	Peneidae et Pandalidae présentant un intérêt économique et découverte d'espèces nouvelles en Adriatique.	299
Karlovac, O.	45	La nourriture du merlu (*Merluccius merluccius* L.) de la mer Adriatique.	325
Komarovsky, B.	42	A study of the food of *Sardinella aurita* V. off the Mediterranean coast of Israel during a peak season (May-June 1958).	311
Komarovsky, B. and Schwarz, L.	57	The behaviour of marine anti-fouling paints in Kishon Harbour.	421
Komarovsky, B. (See White, J.H.)			
Krstinić, L.	25	Les assurances sociales des membres des coopératives de pêcheurs en Yougoslavie.	219
Laevastu, T.	50	Finnish surface and mid-water trawl.	369
Lahav, M. (See Sarig, S.)			
Larrañeta, M.G.	62	Sur le milieu et le nombre de vertèbres de la sardine de Castellón.	445
Lipstadt, S. (See Gottlieb, E.)			
Lisac, H.	37	Boxes for fish transport.	281
Lozano Cabo, F.	8	Etude critique des appareils de sondage employés pour la détection des thons.	91
Lozano Cabo, F.	9	Application des écho-sondeurs à l'étude des migrations des thons.	101
Lozano Cabo, F.*	26	Documentation graphique sur certains engins de pêche utilisés dans les lagunes littorales espagnoles.	221
Maldura, C.	11	Procédés généraux d'épuration des eaux résiduaires organiques.	113
Matta, F.	12	Données préliminaires sur la biométrie de certaines espèces de poisson dans l'archipel toscan (campagne 1957-1958).	121
Mayorova, A.A. and Tkacheva, K.S.	73	Distribution and conditions of reproduction of Pelamid (*Sarda sarda*) in the Black Sea according to data for the period 1956-1957.	509

Auteur Author	No.	Titre Title	Page
Mayorova A.A. and Safyanova, T.E.	74	Distribution and abundance of large horse mackerel (*Trachurus mediterraneus* Steindachner) in the Black Sea.	515
Merlo, S.	5	La production de la pêche dans le lac de Garde.	73
Meyer-Waarden, P.F.	22	Relation between the tuna populations of the Atlantic, Mediterranean and North Seas.	197
Morović, D.	49	Contribution à la connaissance de l'alimentation de l'alose (*Clupea finta* Cuv.) en Adriatique.	365
Mozzi, C. et Duò, A.	10	Croissance et âge des sardines de la Haute Adriatique débarquées à Chioggia.	105
Muzinić, R.	46	On the rings on sardine scales.	341
Nikolić, M.	28	Polyzoan colonies in fouling on floating vessels in the Northern Adriatic (Rovinj).	231
Oliver, M.	21	Quelques renseignements sur la sardine d'Ibiza et de Formentera.	191
Oliver, M.	31	Les pêches d'*Aristeus* et d'*Aristeomorpha* et la carte de pêche des Baléares.	247
Oren, O.H., Ben Tuvia, A. and Gottlieb, E.	36	Experimental tuna fishing cruise in the Eastern Mediterranean.	269
Pagliazzi, P.*	60	La pêche en Italie et la distribution du poisson.	439
Pruginin, J.	14	Equipment, constructions and installations in fish culture.	141
Ricotta, C. (See Sarà, R.)			
Rubió, M. (See Bas, C.)			
Safyanova, T.E. (See Mayorova, A.A.)			
Salerni, A.	51	L'emploi de la glace d'eau de mer pour la réfrigération du poisson.	373
Sarà, R. (See Foderà, V.)			
Sarà, R. and Ricotta, C.	32	The production of protein in powder and essential amino-acids from fish of the Menidae group.	251
Sarig, S. and Lahav, M.	15	The treatment with lindane of carp and fish ponds infected with the fish-louse, Argulus.	151
Scaccini, A. et Biancalana, T.	65	Les méthodes de pêche au thon en Italie et la pêche pélagique au filet tournant.	465
Scaccini, A.	67	Premiers résultats de la pêche au chalut par fonds de 400 à 700 m dans le golfe de l'Asinara.	479
Scaccini, A.	70	Bio-écologie des jeunes thons dans les mers italiennes.	495

Auteur Author	No.	Titre Title	Page
Schwarz, L. (See Komarovsky, B.)			
Serbétis, C.	72	Un nouveau crustacé comestible en mer Egée: *Callinectes sapidus* Rath. (Decapode brach.).	505
Sommani, E.	2	Perspectives pour améliorer la pêche de la sardine en Méditerranée.	41
Sommani, E.	3	Principes à suivre en matière de repeuplement des cours d'eau de montagne à la suite des résultats qu'ont fournis des recherches récentes sur l'écologie de la truite arc-enciel (*Salmo gairdnerii* Rich.).	45
Suau, P.	63	Contribution à la connaissance des stocks de sardine de la Méditerranée espagnole.	453
Suntur, S.R.	64	Fish packing boxes for sea transportation.	459
Svetina, M.	75	La production de plancton pour l'alimentation des salmonidés de pisciculture.	523
Tkacheva, K.S. (See Mayorova, A.A.)			
Uyguner, B. and Gözenalp, F.	30	Turkish coastal lagoons.	241
Vinja, V.	55	La préparation des catalogues des noms de poissons et la méthode de la géographie linguistique.	403
Vivier, P.	4	Les lacs de barrage du bassin méditeranéen.	53
White, J.H. and Komarovsky, B.	43	The use of copper naphthenate and other copper soaps for the treatment of fishing nets.	321 409
Yashouv, A.	56	Studies on the productivity of fish ponds. I. Carrying Capacity.	
Županović, Š.	38	Influence de l'intensité d'exploitation sur la composition du stock de poissons.	285
Županović, Š., Gamulin-Breda, H. et Alfirević, S.	39	Contribution à la connaissance de la faune benthique dans la zone insulaire de l'Adriatique moyenne.	293

* *Résumé :* le texte intégral a été publié dans « Etudes et Revues » du CGPM.
Summary: the paper has been published in full in « Studies and Reviews » of the GFCM.

Firenze, 1959 - Vallecchi Editore Officine Grafiche, Viale dei Mille, 90

DÉPOSITAIRES DES PUBLICATIONS DE LA FAO

SALES AGENTS FOR FAO PUBLICATIONS

Allemagne	Paul Parey, Lindenstrasse 44-47, Berlin S.W. 68.
Argentine	Editorial Sudamericana, S.A., Alsina 500, Buenos Aires.
Australie	H.A. Goddard Pty. Ltd., A.M.P. Bldg., 50 Miller St., N. Sydney, N.S.W.
Autriche	Wilhelm Frick Buchhandlung, Graben 27, Vienne 1.
Belgique	Agence et Messageries de la Presse, 14-22 rue du Persil, Bruxelles.
Birmanie	(*Vente en gros*): Orient Longmans Private Ltd., 17 Chittaranjan Avenue, Calcutta 13, Inde.
Bolivie	Librería y Editorial « Juventud », Plaza Murillo 519, La Paz.
Brésil	Livraria Agir, Rua Mexico 98-B, Rio de Janeiro.
Canada	The Ryerson Press, 299 Queen Street West, Toronto 2, Ontario; (*Périodiques seulement*): Periodica, 5090 avenue Papineau, Montréal 34.
Ceylan	M.D. Gunasena and Co., Ltd., 217 Norris Road, Colombo 11.
Chili	Sala y Grijalbo, Ltda., Bandera 140 F, Casilla 180 D, Santiago.
Colombie	« Agricultura Tropical », Carrera 13, Nº 13-17, Bogotá; Librería Central, Calle 14, Nº 6-88, Bogotá.
Costa Rica	Imprenta y Librería Trejos S.A., Apartado 1313, San José.
Cuba	René de Smedt, La Casa Belga, O'Reilly 455, La Havane.
Danemark	Ejnar Munksgaard, Norregade 6, Copenhague K.
Egypte	Librairie de la Renaissance d'Egypte, 9 Sh. Adly Pacha, Le Caire.
Equateur	« La Hacienda », Escobedo Nº 1003 y P. Icaza, Casilla Nº 3983, Guayaquil; Librería Muñoz Hnos. y Cía., Apartado 522, Quito.
Espagne	Librería Mundi-Prensa, Castelló 37, Madrid; José Bosch Librero, Ronda Universidad 11, Barcelone; Librería General, Independencia 8, Saragosse.
Etats-Unis d'Amérique	Columbia University Press, International Documents Service, 2960 Broadway, New York 27, N.Y.
Ethiopie	International Press Agency, P.O. Box 120, Addis-Abéba.
Fédération de Malaisie	Caxton Stationers Ltd., 13 Market Street, Kuala Lumpur.
Finlande	Akateeminen Kirjakauppa, 2 Keskuskatu, Helsinki.
France	Les Editions A. Pedone, 13 rue Soufflot, Paris 5e.
Grèce	« Eleftheroudakis », place de la Constitution, Athènes.
Guatemala	Sociedad Económico Financiera, Edificio Briz, Despacho 207, 6ª Av. 14-33, Zona 1, Guatemala.
Haïti	Max Bouchereau, Librairie « A la Caravelle », B.P. 111 B, Port-au-Prince.
Hong-kong	Swindon Book Co., 25 Nathan Road, Kowloon.
Inde	(*Vente en gros*): Orient Longmans Private Ltd., 17 Chittaranjan Avenue, Calcutta 13; Nicol Road, Ballard Estate, Bombay 1; 36 A Mount Road, Madras 2; Kanson House, 24/1 Asaf Ali Road, Post Box 386, New Delhi; Gunfoundry Road, Hyderabad 1; (*Vente au détail*): Oxford Book and Stationery Co., Scindia House, New Delhi; 17 Park Street, Calcutta.
Indonésie	Pembangunan Ltd., 84, Gunung Sahari, Djakarta.
Irak	Mackenzie's Bookshop, Bagdad.
Irlande	The Controller, Stationery Office, Dublin.
Islande	Halldor Jonsson, Mjostraeti 2, Reykjavik; Jonsson et Juliusson, Garöastraeti 2, Reykjavik.
Israël	Blumstein's Bookstores Ltd., P.O. Box 4101, Tel-Aviv.
Italie	Libreria Internazionale Ulrico Hoepli, Galleria Piazza Colonna, Rome; A.E.I.O.U., Via Meravigli 16, Milan.
Japon	Maruzen Company Ltd., Tori-Nichome 6, Nihonbashi, Tokyo.
Liban	Librairie Universelle, avenue des Français, Beirout.
Maroc	Centre de diffusion documentaire du B. E. P. I., 8 rue Michaux-Bellaire, Rabat.
Mexique	Manuel Gómez Pezuela e Hijo, Donceles 12, Mexico, D.F.
Norvège	Johan Grundt Tanum Forlag, Kr. Augustsgt. 7ª, Oslo.
Nouvelle-Zélande	Whitcombe et Tombs Ltd., Auckland, Wellington, Hamilton, Christchurch, Dunedin, Invercargill, Timaru.
Pakistan occidental	Mirza Book Agency, 9-A, Shah Alam Market, Lahore.
Pakistan oriental	Orient Longmans Private Ltd., 17 Nazimuddin Road, Dacca.
Panama	Agencia Internacional de Publicaciones, J. Menéndez, Plaza de Arango Nº 3, Panamá.
Paraguay	Agencia de Librerías de Salvador Nizza, Calle Pte. Franco Nº 39-43, Asunción.
Pays-Bas	N.V. Martinus Nijhoff, Lange Voorhout 9, La Haye.
Pérou	Librería Internacional del Perú, S.A., Casilla 1417, Lima.
Philippines	The Modern Book Company, 518-520 Rizal Avenue, Manille.
Pologne	Ars Polona, Krakowskie Przedmiescie 7, Varsovie.
Portugal	Livraria Bertrand S.A.R.L., rua Garrett 73-75, Lisbonne.
Royaume-Uni	H.M. Stationery Office, P.O. Box 569, Londres, S.E.I.
Salvador	Manuel Navas y Cía., 1ª Avenida Sur 35, San Salvador.
Suède	C.E. Fritze, Fredsgatan 2, Stockholm 16; Henrik Lindstahls Bokhandel, Odengatan 22, Stockholm; Gumperts A.B., Goeteborg.
Suisse	Librairie Payot S.A., Lausanne et Genève; Hans Raunhardt, Kirchgasse 17, Zurich 1.
Syrie	Librairie Universelle, avenue Fouad 1er, B.P. 336, Damas.
Taïwan	The World Book Company Ltd., 99 Chungking South Road, Section 1, Taïpeh.
Thaïlande	S'adresser au Bureau régional de la FAO pour l'Asie et l'Extrême-Orient, Maliwan Mansion, Bangkok.
Tunisie	Victor Boukhors, 4 rue Nocard, Tunis.
Turquie	Librairie Hachette, 469 Istiklal Caddesi, Beyoglu, Istanbul.
Union Sud-Africaine	Van Schaik's Book Store Pty. Ltd., P.O.B. 724, Pretoria.
Uruguay	Héctor d'Elia, Oficina de Representación de Editoriales, Plaza Cagancha 1342, Montevideo.
Venezuela	Suma S.A., Sabana Grande 102, El Recreo, Caracas.
Yougoslavie	Drzavno Preduzece, Jugoslovenska Knjiga, Terazije 27/11, Belgrade; Cankarjeva Zalozba, B.P. 41, Ljubljana.
Autres pays	Les commandes ou les demandes de renseignements émanant de pays pour lesquels des dépositaires n'ont pas encore été désignés peuvent être adressées à: Section de distribution et de vente, Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, Viale delle Terme di Caracalla, Rome.

Le prix des publications de la FAO est indiqué en dollars des E.-U. et en livres sterling; le paiement peut être effectué aux dépositaires en monnaie locale.

$ 5 - 25 s.